ZUR VERGLEICHENDEN MORPHOLOGIE DER UNTEREN SÄUGETIEROLIVE

MIT BEMERKUNGEN ÜBER KERNE IN DER OLIVENPERIPHERIE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

VON

OTTO KANKELEIT
AUS BERLIN.

TAG DER PROMOTION: 3. 8. 14

LEIPZIG
VEIT & COMP.
1913

92

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.
Referent: Prof. Dr. Waldeyer.

Sonderabdruck ohne Tafeln aus:
Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abtlg. 1913.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Es soll im folgenden gezeigt werden, daß die verschiedenen Formen der unteren Säugetierolive, wie sie sich auf Querschnitten darstellen, stets die gleichen Teile aufweisen, daß eine Homologisierung die ganze Säugetierreihe hindurch durchführbar ist, wofern überhaupt schon eine Form angedeutet ist, was bis auf ganz wenige Tiere, z. B. Perameles, der Fall ist.

Zum Vergleich der Olivenformen wird in den Figuren stets das vollentwickelte Querschnittsbild benutzt werden, das gewöhnlich zwischen dem mittleren Olivenniveau und dem proximalen Olivenpol zu finden ist.

Stets zeigen sich dann auf vollentwickeltem Querschnittsbild vier mehr oder weniger einander parallele Blätter, deren Längsdurchmesser mit der Raphe gewöhnlich einen Winkel von etwa $^1/_2$ R bildet.

Die beiden mittleren Blätter, die bei dem Menschen und den höheren Affen noch eine eigene, sekundäre Fältelung erhalten, kommunizieren lateral und bekommen so einen medialwärts offenen Hilus. Sie bilden die Hauptolive.

Bei den Monotremen allerdings erscheint die Hauptolive — wohl auf dem phylogenetisch ursprünglichsten Stadium — noch als ein rundlicher Zellhaufen, als nächstes Stadium (Marsupialier) entsteht dann das Doppelblatt der Hauptolive durch eine mediale Einkerbung des rundlichen Zellhaufens.

Das Blatt dorsal von der Hauptolive wird als dorsale, das Blatt ventral von der Hauptolive als ventrale Nebenolive bezeichnet. Man könnte bei einigen Tieren besser von lateraler und medialer Nebenolive sprechen, doch sei der Einfachheit und Übersicht wegen jene Bezeichnung durchweg beibehalten.[1]

Wie die Falte der Hauptolive, sollen auch die beiden Nebenoliven die ganze Säugetierreihe hindurch im folgenden an Figuren demonstriert werden.

Die Vierblätterformation des vollentwickelten Olivenquerschnittsbildes zeigt mannigfaltige Variationen. Doch lassen auch diese Variationen bei den einzelnen Ordnungen gewisse Gesetzmäßigkeiten erkennen.

Der Text beschränkt sich im folgenden auf kurze Bemerkungen zu den Figuren und auf Zitate. Da der Hilus stets medial liegt und auf den Figuren noch besonders markiert ist, so wird das nicht bei jedem einzelnen Tier erwähnt werden. Es soll nur das Charakteristische der Form beschrieben werden. Ob die Nebenoliven mit der Hauptolive auf den Figuren zusammenhängen oder nicht, ist etwas Unwesentliches, da ein Zusammenhang — fast nur mit Ausnahme des Menschen — gewöhnlich vorhanden ist, wenn auch mitunter nur auf wenigen Schnitten. Die Schnitte, nach denen die Figuren gezeichnet sind, wurden aber nicht mit Rücksicht auf diesen Zusammenhang ausgewählt, sondern mit Rücksicht auf ein möglichst deutliches Gesamtbild des Olivenquerschnittes. Ebenso wie auf eine Vollständigkeit von sachlichen Details — da es sich ja hier in der Hauptsache um den Nachweis eines Formprinzips handelt — ist auch auf eine Vollständigkeit der Literaturangaben, soweit es sich um Beschreibungen einzelner Tiere handelt, kein Gewicht gelegt, da an vergleichend-anatomischen Arbeiten nur die von Ziehen (9) und Williams (8) in Frage kommen und diese übrigens vollständige Literaturübersichten enthalten.

Untersucht wurden:

Marsupialier:
1. Macropus giganteus.
2. Halmaturus.[2]
3. Didelphys.
4. Petaurus sciureus.

Insektivoren:
5. Erinaceus europaeus.
6. Talpa europaea.

---

[1] Die Nomenklatur der Anatom. Gesellschaft unterscheidet bekanntlich einen Nucl. olivaris accessorius dorsalis und medialis.

[2] Die Spezies war bei manchen Gattungen nicht bekannt.

Chiropteren:	7. Rhinolophus.
	8. Pteropus.
Rodentien:	9. Mus rattus.
	10. Sciurus vulgaris.
	11. Lepus cuniculus.
Edentaten:	12. Manis javonica.
	13. Orycteropus.
	14. Dasypus.
Ungulaten:	15. Ovis aries.
	16. Sus scrofa.
	17. Hyrax.
	18. Elephas.
	19. Equus caballus.
Sirenen:	20. Manatus.
Cetaceen:	21. Phocaena communis.
Carnivoren:	22. Putorius.
	23. Mustela.
	24. Felis domestica.
	25. Canis familiaris.
Pinnipedier:	26. Trichechus rosmarus.
	27. Phoca vitulina.
Prosimier:	28. Lemur catta.
Simier:	29. Hapale.
	30. Macacus rhesus.
	31. Troglodytes niger.
	32. Mensch.

Die Zeichnungen sind mit Hilfe des Abbéschen und des Edingerschen Zeichenapparates angefertigt.

Abkürzungen:

v N	= ventrale Nebenolive (= mediale Nebenolive der Anat. Gesellschaft)
d N	= dorsale Nebenolive
H O	= Hauptolive
H y	= Hypoglossus
R	= Raphe
N v R	= Nucleus ventralis raphes
N x	= Homologon des Nucleus arciformis (?).

Der Hilus, worunter hier nur die Öffnung der Hauptolive einer sichereren Homologisierung wegen verstanden wird und nicht die Öffnung zwischen der Hauptolive und einer Nebenolive, ist stets mit einem × markiert.

Monotremen.

Ich selbst kann keine Figuren geben. Es sei auf die Arbeiten von Ziehen (10) und von Kölliker (4) verwiesen.

Echidna.

Ziehen (10), S. 12 (Figg. 4 u. 6): „Man kann einen nahezu kreisförmigen zentralen Abschnitt und einen haubenähnlichen Abschnitt, welcher den ersteren lateral, dorsal und medial umgibt, unterscheiden. Der zentrale Abschnitt bildet eine fast kompakte Masse, der haubenähnliche Abschnitt zerfällt in mehrere Gruppen, insbesondere hebt sich eine laterale ventrale und eine dorsale mediale Gruppe auf den meisten Schnitten sehr deutlich ab. Die dorsale mediale Gruppe liegt der Raphe unmittelbar an."

Der kreisförmige zentrale Abschnitt ist wohl ein Homologon der mittleren Falte, der Hauptolive (s. Einleitung) bei den höher entwickelten Säugern. Der dorsale Teil des haubenähnlichen Abschnitts dürfte dann als dorsale, der ventrale Teil als ventrale Nebenolive angesehen werden.

Koelliker (4), S. 72 (Fig. 16): „Zu beiden Seiten der Raphe bis zu den Hypoglossuswurzeln finden sich an der ventralen Seite ansehnliche Ansammlungen von kleinen Zellen, die dem distalen Ende der Oliva inferior angehören."

Es wird kein vollentwickeltes Querschnittsbild beschrieben, das für den Vergleich in Betracht käme, weil der betreffende Schnitt zu weit distal ist.

Ornithorhynchus.

Ziehen (10), S. 65: „In den spinalsten Ebenen besteht sie aus drei Teilen, die sämtlich dorsal von dem Gros der Faserkreuzung der Fibrae arcuatae internae liegen. Ich will diese drei Teile als *a*, *b* und *c* bezeichnen. Der lateralste Teil *c* erscheint zuerst und liegt unmittelbar medial von der Hypoglossuswurzel. Der medialste Teil *a* lehnt sich an die Raphe an. Der mittlere Teil *b* liegt zunächst frei zwischen *a* und *c*. In den folgenden Ebenen fließen *a* und *c* dorsalwärts zusammen, so daß sie *b* bogenförmig überwölben. Das Bild erinnert jetzt einigermaßen an den haubenähnlichen Abschnitt und den zentralen Abschnitt von Echidna. Weiterhin fließt auch *b* mit *a*

und *c* zusammen, so daß zeitweise ein ziemlich einheitlicher, allerdings vielfach von kleinen Inseln weißer Substanz durchsetzter grauer Körper zustande kommt."

Hier dürfte wieder der zentrale Abschnitt *b* der Hauptolive, der laterale Teil des haubenähnlichen Abschnitts, *c*, der dorsalen, der mediale Teil, *a*, der ventralen Nebenolive homolog sein.

Koelliker (4), S. 54 (Figg. 1, 2, 3) erwähnt einen „medialen Abschnitt der Olive und mit diesem in Verbindung laterale, ventrale und mediale Teile ohne scharfe Grenzen."

Nach Schnitten weiter proximal (Figg. 2 u. 3) schildert er die Olive: „Ihre Form ist so unregelmäßig, daß ich am besten auf die Fig. 2 verweise und nur so viel bemerke, daß dieselbe aus einem medialen Hauptabschnitte besteht, der an die Raphe angrenzt und bis an die ventralen Fibrae arcuatae superficiales sich erstreckt. Zu demselben gesellen sich dann noch 2 seitliche Abschnitte, die auch wohl zusammen einen Bogen bilden und dorsalwärts mit dem Hauptteile sich vereinen."

S. 55: „Verglichen mit anderen höherstehenden Säugern, selbst mit den Beuteltieren, ergibt sich, daß die unteren Oliven des Schnabeltieres sehr wenig scharf begrenzt und auch weniger entwickelt sind."

Marsupialier (Figg. 1 bis 4).

Perameles.

Für Perameles sei auf Ziehen (10) S. 105 verwiesen: „Für Perameles stellt sich die untere Olive in drei verschiedenen Formen dar. In den distalsten Ebenen besteht sie aus zwei fast gleichgroßen, kugeligen, durch eine Brücke verbundenen Massen. Die mediale Masse *a* liegt der Raphe unmittelbar an und liegt zugleich etwas dorsaler. Die laterale Masse *b* wird in ihrem lateralsten Abschnitt von der Hypoglossuswurzel durchbrochen. In höheren Ebenen wird die Brücke zwischen *a* und *b* breiter, so daß *a* und *b* jetzt eine einheitliche, etwas schief gestellte längliche Masse bilden. Endlich in den höchsten Ebenen zieht sich die untere Olive von der Raphe zurück (wohl infolge einer Reduktion der Masse *a*) und bildet nun einen elliptischen Körper, dessen Längsachse von lateral und ventral nach medial und dorsal verläuft."

Es ist dies das einzige Säugetier, bei dem auf die Homologisierung von Hauptolive und Nebenoliven verzichtet werden muß, was sich wohl mit der niedrigen Entwicklungsstufe seines Gesamtorganismus in Einklang bringen läßt.

Macropus giganteus (Fig. 1).

Man kann deutlich vier Blätter unterscheiden, von denen die beiden mittleren, die Hauptolive, durch eine relativ flache mediale Einkerbung, den Hilus, voneinander getrennt sind. Der ovale Körper der Hauptolive wird durch den Hilus kaum bis zur Hälfte gespalten, so daß der laterale Abschnitt an der Faltenbildung nicht beteiligt ist. Die Nebenoliven sind etwa halb so lang wie die Hauptolive. Die ventrale liegt der Hauptolive näher an als die dorsale. Während die Nebenoliven auf Fig. 1 einander ziemlich gleichen, zeigen sie bei Williams (8) S. 136, Fig. 8, welche für den Vergleich mit den anderen Marsupialieren (Figg. 2 bis 4) einem geeigneteren,

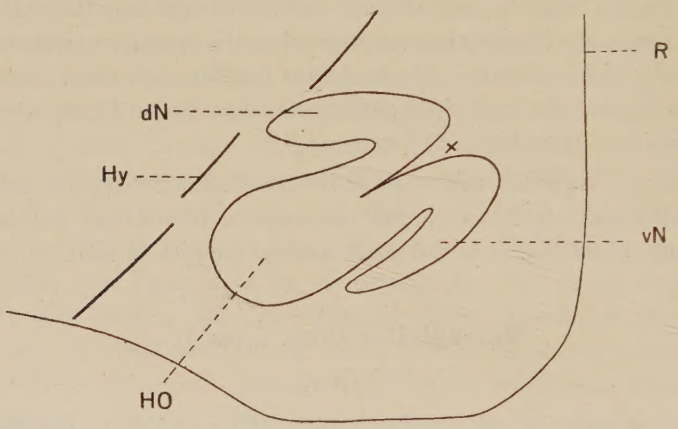

Fig. 1.
Macropus giganteus (etwa 30 ×).

wahrscheinlich etwas kaudaleren Niveau entstammt als Fig. 1, den auch auf Figg. 2 bis 4 auffälligen Unterschied, daß die ventrale Nebenolive, die dem ventralen Schenkel der Hauptolive eng anliegt, etwa halb so breit ist wie die dorsale Nebenolive. Diese konvergiert nach dem Hilus zu unter einem Winkel von etwa $^1/_2$ R mit dem dorsalen Schenkel der Hauptolive, der breiter ist als der ventrale Hauptolivenschenkel. Der Hypoglossus zieht auf Fig. 1 lateral an der Olive vorüber. Bei Williams (8), Fig. 8, durchquert er die dorsale Nebenolive und den lateralen Teil der Hauptolive.

Bei Ziehen (10) S. 105 lautet die Beschreibung für Macropus ähnlich wie für Perameles. „Die Olive ist etwas komplizierter gebaut.“ Dann folgt eine Beschreibung der drei Massen *a*, *b* und *c*. „Nebenoliven fehlen.“ Es wird eine hilusähnliche Einbuchtung an der medialen Kante bemerkt, streckenweise angedeutet auch an der lateralen Kante.

Die hilusähnliche Einkerbung an der lateralen Kante liegt nach meiner Deutung zwischen dorsaler Nebenolive und Hauptolive. Die mediale Einkerbung entspricht wahrscheinlich dem eigentlichen Hilus.

Williams (8) äußert S. 136 (dazu die oben angeführte Fig. 8): „Die Olive besteht deutlich aus zwei Teilen, einem dorso-lateralen, etwas größeren und einem medialen, der schließlich eine Schlinge bildet mit ventrolateraler Öffnung."

Der dorso-laterale Teil entspricht nach meiner Deutung der dorsalen Nebenolive + dem dorsalen Schenkel der Hauptolive und der ventrale dem ventralen Schenkel der Hauptolive + der ventralen Nebenolive, wobei sich die ventrolaterale Öffnung des eine Schlinge bildenden medialen Teils als die Einkerbung erklärt, die eben die ventrale Nebenolive von dem ventralen Schenkel der Hauptolive abtrennt.

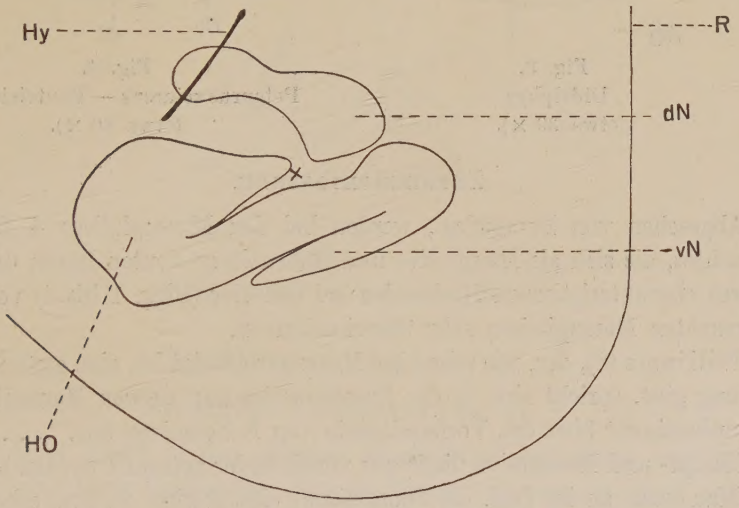

Fig. 2.
Halmaturus (etwa 30 ×).

Halmaturus, Didelphys, Petaurus (Figg. 2 bis 4).

Für diese drei Marsupialier gilt das für Macropus Gesagte. Was bei Halmaturus und Petaurus, bei denen der Hilus etwas tiefer erscheint, ausgeprägter ist als bei den beiden anderen Marsupialiern: der dorsale Schenkel der Hauptolive nimmt in seinem lateralen Abschnitt bedeutend an Breite zu, so daß er hier etwa doppelt so breit ist wie der ventrale. Daß bei Halmaturus die dorsale Nebenolive isoliert ist, kann nicht als etwas Charakteristisches gelten (s. Einleitung).

Ausführlichere Angaben über die Olive von Pseudochirus peregrinus finden sich bei Ziehen (10) S. 154ff. Hier beschreibt auch Z. eine Nebenolive.

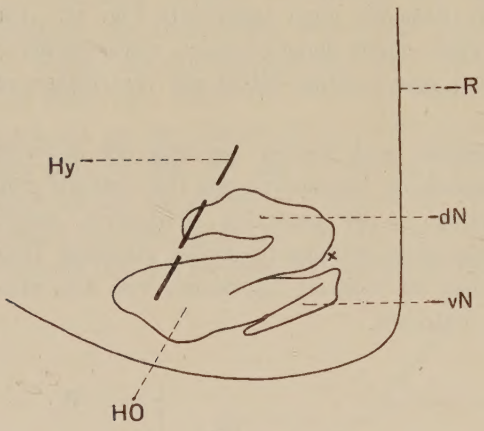

Fig. 3.
Didelphys
(etwa 30 ×).

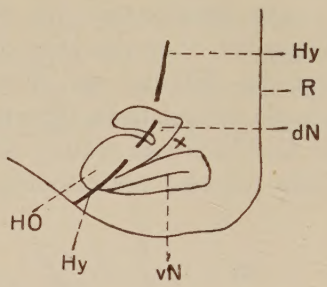

Fig. 4.
Petaurus sciureus — Beuteleichhorn
(etwa 30 ×).

Zusammenfassung.

Abgesehen von Perameles[1], werden bei den Marsupialiern 4 Blätter beobachtet, die sich als Hauptolive und Nebenoliven deuten lassen und die in ihren charakteristischen Merkmalen bei den vier (Figg. 1 bis 4) von mir untersuchten Marsupialiern sehr übereinstimmen.

Williams (8), der, wie schon bei Macropus gezeigt ist, eine ganz andere Deutung gibt, spricht sich in der Zusammenfassung zu den Marsupialiern sehr unbestimmt über das Vorhandensein von Nebenoliven aus. „. . . . daß eine Haupt- und Nebenolive nicht gut voneinander getrennt werden kann.“ . . . „Man kann an ihr (vgl. der Hauptolive) eine gewisse S-Form erkennen, an die sich ventral ein Ansatz, die Nebenolive, schließt.“ Von der dorsalen Nebenolive spricht er überhaupt nicht, weil er den Teil, den ich als dorsale Nebenolive ansehe, als zur Hauptolive gehörig, auffaßt, die dadurch dann eben S-förmig erscheint. Was ihn zu dieser Auffassung zu veranlassen scheint, ist aus dem Satz zu erkennen: „Dasjenige Gebiet, das Andeutungen von Windungen zeigt oder Schlingenform annimmt, ist, zumal auch die Faserverhältnisse dafür sprechen, als Hauptolive aufzufassen . . .“ Er betrachtet also als charakteristische Eigenschaft der Hauptolive — gewissermaßen die Conditio sine qua non für ihre Erkennung —, daß sie Windungen oder

[1] Vielleicht auch Phascolarctus, vgl. Ziehen (10) S. 105.

Schlingenform aufweist, jedenfalls weil die Hauptolive des Menschen und der höheren Affen Windungen hat. Doch es wird später an geeigneter Stelle gezeigt werden, daß diese Windungen, die schon bei niederen Affen, z. B. bei Macacus im Schwinden begriffen sind, durchaus nicht mit den Schlingen, die die Gesamtheit der Hauptolive + Nebenoliven in der auch für alle folgenden Säugetierordnungen typischen Vierblätterformation bildet, verwechselt werden dürfen. Vielleicht spielt auch der bei fast allen Tieren auf einer Anzahl von Schnitten vorhandene Zusammenhang der Nebenoliven mit der Hauptolive dabei eine Rolle, daß Williams das, was mir als Nebenolive erscheint, als einen Teil der Hauptolive ansieht.

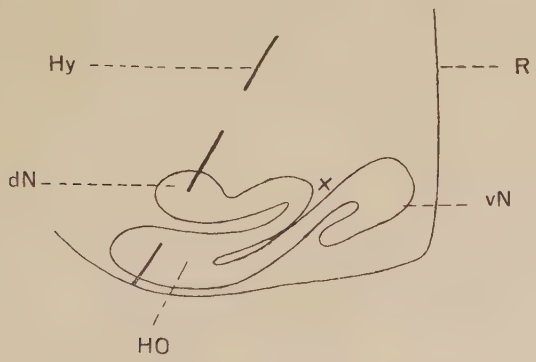

Fig. 5.
Erinac. europaeus, Igel (etwa 30 ×).

Insektivoren (Figg. 5 u. 6).

Erinaceus europaeus (Fig. 5).

Die Olive bildet in den distalen Abschnitten noch einen mehr oder weniger retikulären Zellhaufen ohne bestimmte Abgrenzung, doch ist in der Nähe des proximalen Pols schon der Vierblättertypus erkennbar. Die beiden mittleren Falten, die Hauptolive, werden durch einen Hilus, der tiefer ist als bei den Marsupialiern, voneinander getrennt. Sie reichen, mit fast horizontalem Längsdurchmesser bis hart an die Peripherie der Medulla oblongata, was für Insektivoren und Rodentien charakteristisch ist. Die Nebenoliven sind etwa halb so lang wie die Falten der Hauptolive. An der dorsalen Nebenolive fällt die kreisrunde Anschwellung ihres lateralen Endes auf, das ebenso wie das laterale Ende der Hauptolive vom Hypoglossus durchzogen wird.

Ziehen (10), S. 106, äußert: „Streckenweise gelingt es, ganz wie beim Macropus drei graue Massen zu unterscheiden, eine mediale *a*, welche der

Raphe zunächst liegt, eine kleine laterale, kreisrunde Masse *b*, welche von der Hypoglossuswurzel durchbrochen wird und endlich eine basale, unterhalb *b*, aber medialwärts bis *a* reichende Masse *c*, welche in ihrem lateralsten Teil ebenfalls von der Hypoglossuswurzel durchbrochen wird." — Die mediale Masse *a* entspricht wohl der ventralen Nebenolive, die laterale kreisrunde *b*, dem lateralen Teil der dorsalen Nebenolive, die basale *c* der Hauptolive.

Williams (8) äußert S. 128: „Eine Windungsandeutung ist nicht vorhanden." Im übrigen bezieht sich die Beschreibung auf Schnitte eines distaleren Olivenniveaus.

Die Vierblätterformation, wie Fig. 5 sie zeigt, wurde auf Schnitten aus der Nähe des proximalen Olivenpols an zwei sehr gut gefärbten Serien beobachtet; an etwas abgeblaßten oder sonst weniger guten Präparaten kann man die Formen kaum erkennen.

Talpa europaea (Fig. 6).

Die Formen sind beim Maulwurf ein wenig schärfer als beim Igel. Auch hier sind die Nebenoliven etwa halb so lang wie die Hauptolive. Die ventrale Nebenolive ist relativ groß und oval geformt. Der ventrale Schenkel der Hauptolive ist in seinem medialen Abschnitt sehr schmal. Der Hypoglossus durchquert wie beim Igel die dorsale Nebenolive und den lateralen Teil der Hauptolive.

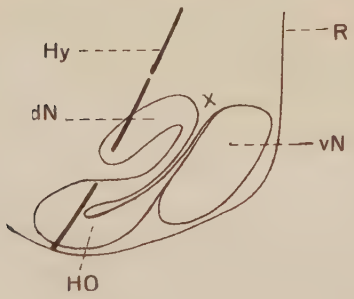

Fig. 6.
Talpa europaea, Maulwurf
(etwa 30 ×)

Williams (8), S. 128: „Auch hier ist die Olive eine geschlossene Masse, wenig differenziert und unscharf von der Umgebung abgegrenzt."

Ziehen (11) gibt eine genaue Beschreibung der Olive des Maulwurfs in seiner Monographie über das Orycteropusgehirn. Vgl. auch Pontier (7) S. 35.

Zusammenfassung.

Beim Igel wie beim Maulwurf lassen sich auf proximalen Olivenquerschnitten vier Blätter erkennen, von denen die beiden mittleren die Hauptolive bilden, die beiden anderen die dorsale und ventrale Nebenolive. Die Hauptolive reicht bis hart an die Peripherie der Medulla oblongata, was auch für die Rodentien gilt.

Chiropteren (Figg. 7 u. 8).

Rhinolophus (Fig. 7).

Es sind deutlich vier Blätter erkennbar, von denen das dorsalste, die dorsale Nebenolive, am längsten und breitesten ist. Man spricht hier besser von lateraler Nebenolive und ebenso dann auch von medialer statt ventraler, da der Längsdurchmesser der Blätter unter einem sehr spitzen Winkel mit der Raphe dorsalwärts konvergiert. Die dorsale, bzw. laterale Nebenolive wird von Hypoglossusfasern durchquert, so daß etwa ihre laterale breitere Hälfte lateral, die schmälere mediale Hälfte medial vom Hypoglossus liegt. Das Doppelblatt der Hauptolive besteht aus einem längeren lateralen und einem kürzeren medialen Blatt. Ihr Abstand von der dorsalen Nebenolive ist größer als der Abstand ihrer beiden Blätter voneinander. Die ventrale, bzw. mediale Nebenolive liegt dem medialen Blatt der Hauptolive eng an.

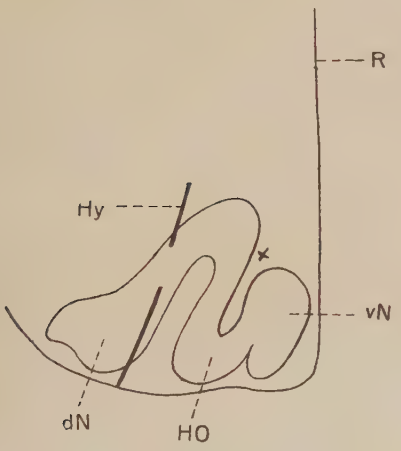

Fig. 7.
Rhinolophus (etwa 24 ×).

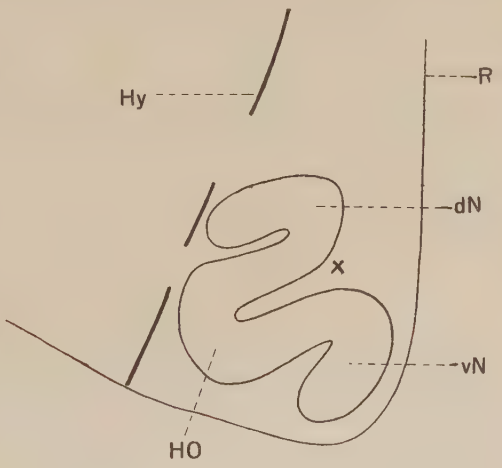

Fig. 8.
Pteropus (etwa 24 ×).

Pteropus (Fig. 8).

Hier ist der Winkel, den der Längsdurchmesser der vier Blätter mit der Raphe bildet, etwa $^1/_2$ R, also größer als bei Rhinolophus. Die Blätter sind fast gleichmäßig breit, die dorsale und die ventrale Nebenolive etwa halb so lang wie die beiden gleichlangen Blätter der Hauptolive. Der Hilus ist ziemlich weit. Der Hypoglossus zieht in geringem Abstand lateral an der Olive vorüber.

Williams (8), Seite 123 (dazu S. 124, Fig. 4): „. . . auf der Höhe der Entwicklung zeigt sie (sc. die Olive) Hufeisenform mit dorso-lateralwärts gerichteter Öffnung. Zerebralwärts besteht die Olive aus rundlichen Zellgruppen, die lappig angeordnet sind, von denen eine den Eindruck einer dorsalen Nebenolive hervorruft."

„Die dorso-lateralwärts gerichtete Öffnung" könnte sich wohl nur auf die Öffnung zwischen dorsaler Nebenolive und Hauptolive beziehen, die aber nach meiner Figur ventrolateralwärts gerichtet ist.

Zusammenfassung.

Bei den beiden beobachteten Chiropteren — leider stand mir weiteres Material nicht zur Verfügung — sind Hauptolive und beide Nebenoliven vorhanden. Der Hilus ist medialwärts gerichtet, was übrigens bei meiner Deutung der Hauptolive für alle Säugetierordnungen gilt. Entsprechend der Größe des Winkels, den die Blätter mit der Raphe bilden, ist er, je kleiner dieser Winkel, desto mehr dorsalwärts gerichtet.

Williams (8), S. 124: „Die Olive der Chiropteren besitzt einen lappigen Bau und läßt auf der Höhe der Entwicklung einen dorso-lateralwärts gerichteten Hilus erkennen."

Bezüglich dieses „Hilus" gilt dasselbe, was bei Pteropus gesagt ist, wo die Bezeichnung „Öffnung" gebraucht ist. Ich gebrauche die Bezeichnung „Hilus" eindeutig nur für die Öffnung der mittleren Falte, der Hauptolive, in Homologie zur menschlichen Olive (s. Einleitung).

Rodentien (Figg. 9 u. 10 und Taf. I, Fig. 1).

Mus rattus (Fig. 9).

Es sind deutlich vier Blätter erkennbar. Die beiden mittleren Blätter, die Hauptolive, liegen ziemlich dicht aneinander. Die dorsale Nebenolive ragt über das dorsale Blatt der Hauptolive, das kürzer ist als das ventrale, hinweg und berührt fast das ventrale Blatt der Hauptolive, so daß die Öffnung der Hauptolive, der Hilus, fast völlig versperrt ist. Die dorsale Nebenolive ist etwa doppelt so lang wie das dorsale Blatt der Hauptolive und hat die Krümmung eines flachen S und wird ganz lateral vom Hypoglossus durchquert, so daß die Hauptolive in einigem Abstand medial vom Hypoglossus liegt. Die ventrale, bzw. mediale Nebenolive hat die Gestalt

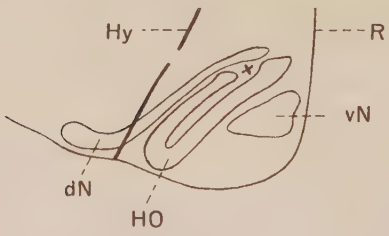

Fig. 9.
Mus rattus, Ratte (etwa 30 ×).

eines gleichseitigen Dreiecks, dessen Seite etwa 3mal so lang ist, als die anderen Falten breit sind.

Williams (8), S. 129, spricht von „. . . zwei Teilen der Olive, einem medio-ventralen, zweilappigen und einem mehr dorsal gelegenen, die Hauptolive formierenden. Beide verschmelzen jedoch miteinander, und es zeigt sich dann, daß die Form der Olive die eines großen S ist. Der medio-ventrale Teil ist relativ kurz."

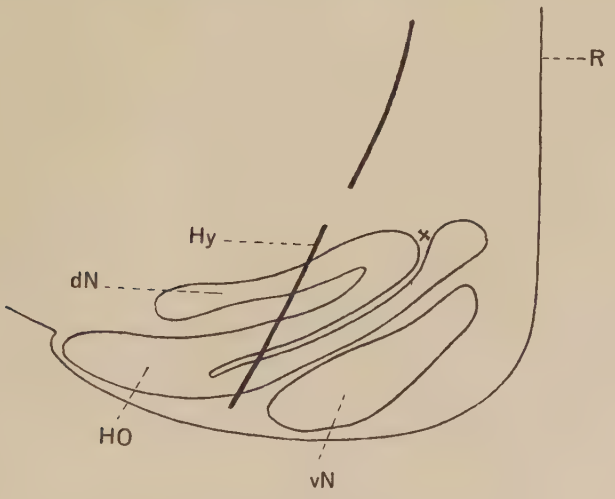

Fig. 10.
Sciurus vulgaris, Eichhörnchen (etwa 30 ×).

Sciurus vulgaris (Fig. 10).

Auch hier sind deutlich vier Blätter vorhanden, von denen die beiden mittleren, die Hauptolive, etwa doppelt so lang sind wie die beiden äußeren, die Nebenoliven. Die ventrale Nebenolive ist etwa doppelt so breit wie die anderen Blätter, die ziemlich gleich breit sind. Der Hypoglossus halbiert etwa die dorsale Nebenolive und die Falte der Hauptolive.

Lepus cuniculus (Taf. I, Fig. 1).

Der photographierte Schnitt zeigt die Falten wenig scharf begrenzt. Er wurde, obwohl ziemlich abgeblaßt, ausgewählt — während mir etwa $^1/_2$ Dutzend besserer Serien zur Verfügung standen —, weil er den interessanten Kern *N x* (s. Anhang) besser als die übrigen demonstriert.

Das Bild ist etwa dasselbe wie beim Eichhörnchen. Bei der ventralen Nebenolive ist die Winkelmaßform, wie sie für den Menschen charakteristisch ist, angedeutet, so daß hier die Deutung der ventralen Nebenolive noch

eine besondere Stütze hat. Auch hier reicht die dorsale Nebenolive, die rechtwinklig gekrümmt ist, über den dorsalen kürzeren Schenkel der Hauptolive hinweg, so daß sie, den Hilus versperrend, den ventralen Schenkel der Hauptolive fast berührt.

Williams (8), S. 130, äußert: Es „. . . läßt sich auch hier die S-Form erkennen. Sie ist sehr groß und besitzt keinerlei Nebenoliven."

Es läßt sich diese Darstellung nicht mit meiner Beobachtung in Einklang bringen.

Zusammenfassung.

Es lassen sich bei den von mir untersuchten Nagern deutlich vier Blätter erkennen, die ziemlich dicht aneinander liegen und als Hauptolive und Nebenoliven gedeutet werden müssen.

Ziehen (9), S. 534: „Sie (sc. die Oliven) bilden durchweg eine kompakte ungegliederte Masse."

Williams (8), S. 130 u. 131: Die Olive „. . . zeigt Ansätze zu Windungen. Diese sind allerdings keineswegs so ausgeprägt wie bei den höheren Tieren und erreichen höchstens die Form eines undeutlichen S." . . . „Von einer Nebenolive ist überhaupt nicht zu sprechen."

Bezüglich der „Windungen" wird auf die Zusammenfassung der Befunde bei den Marsupialiern verwiesen.

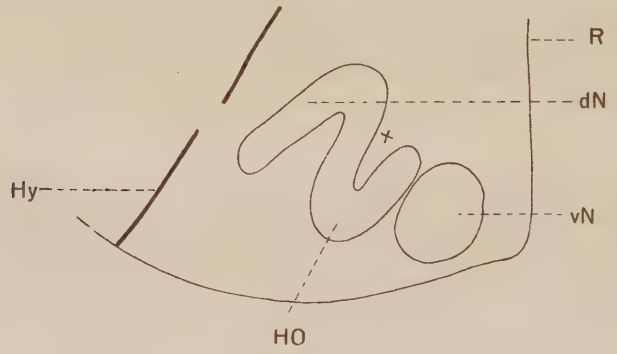

Fig. 11.
Manis javonica, Schuppentier (etwa 30 ×).

Edentaten (Figg. 11 bis 13).

Manis javonica (Fig. 11).

Es sind deutlich vier Lamellen erkennbar oder richtiger drei etwa gleich lange und gleich breite Blätter, die dorsale Nebenolive und die beiden Blätter der Hauptolive, die zusammen etwa ein lateinisches Z darstellen.

Der Hauptolive liegt ventral ein etwa kreisrunder Körper an, die ventrale Nebenolive. Der Hypoglossus zieht in einigem Abstand lateral an der Olive vorbei.

Orycteropus (Fig. 12).

Von den vier Blättern sind die beiden mittleren, die Hauptolive, an Länge und Breite sehr verschieden. Die dorsale ist etwa $^1/_4$ so lang und

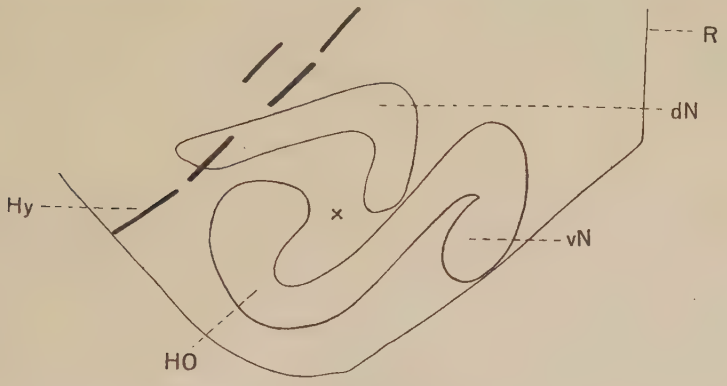

Fig. 12.
Orycteropus, Kapschwein (etwa 30 ×).

doppelt so breit wie die ventrale. Die ventrale Nebenolive gleicht ungefähr dem dorsalen Blatt der Hauptolive. Die dorsale Nebenolive, rechtwinklig geknickt, legt sich mit dem kürzeren medialen Schenkel vor den ziemlich breiten Hilus, so daß sie den ventralen Schenkel der Hauptolive berührt, ein Verhalten, das bei den Rodentien schon erwähnt wurde. Der Hypoglossus durchquert das laterale Ende der dorsalen Nebenolive.

Dasypus villosus (Fig. 13).

Die Zeichnung ist nach der Fig. 3 in der Arbeit von Hübschmann „Medulla oblongata von Dasypus villosus“[1] kopiert. Doch ist, was dort rechte Olive ist, hier als linke Olive gezeichnet, da die anderen Figuren auch die linke Olive darstellen.

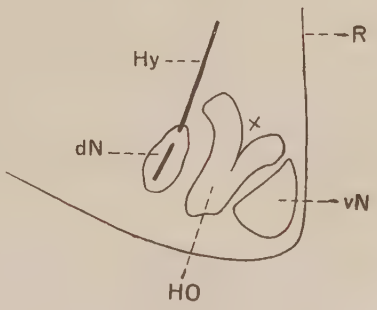

Fig. 13.
Dasypus villosus
(nach Hübschmann).

[1] *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.* Bd. LXXV. S. 258—280.

Der Schnitt liegt wohl dem proximalen Olivenpol schon zu nahe, so daß das Querschnittsbild nicht das Niveau der höchsten Entwicklung gibt. Doch glaube ich, eine etwa dreieckige ventrale Nebenolive, das Doppelblatt der Hauptolive mit breitem Hilus und eine kleine, ovale dorsale Nebenolive deutlich zu erkennen.

Hübschmann äußert dazu S. 279: „Man kann einen Hauptkern und einen dorsalen Nebenkern unterscheiden, die sich miteinander vereinigen. Eine Spaltung in zwei Blätter ist nicht vorhanden, desgleichen auch kein Hilus."

Williams(8), S. 135, spricht von der Form eines Sigmas mit zwei Hilus.

Zusammenfassung.

Wenn auch die Olivenform der Edentaten manches Besondere hat, so lassen sich doch die Hauptolive und die beiden Nebenoliven homologisieren. Bei Orycteropus erinnert das Versperren des Hilus durch die dorsale Nebenolive an eine ähnliche Erscheinung bei den Rodentien.

Williams (8), S. 136: „Diese Befunde sind denen von Hübschmann entsprechend, nur finde ich keine Nebenkerne. Die Olive der Edentaten nähert sich jener der Marsupialier." Auch dem letzteren muß ich widersprechen.

Ziehen(11), S. 487, gibt eine Beschreibung der Olive von Orycteropus und Manis.

Ungulaten (Figg. 14 bis 17 und Taf. I, Fig. 2).

Ovis aries (Fig. 14).

Von den vier Blättern ist das ventrale, bzw. mediale, die ventrale Nebenolive, mehrfach breiter als die anderen. Die beiden mittleren, die Hauptolive, etwa gleich breit und das dorsale kürzer als das ventrale, werden auch von der dorsalen Nebenolive, die etwa hantelförmige Gestalt hat, an Breite übertroffen. Charakteristisch sind retikuläre Teile grauer Substanz, die an der Peripherie der Olive zwischen den Falten liegen. Ebenso finden sich auch Brücken grauer Substanz zwischen dem lateralen Ende der ventralen Nebenolive und dem lateralen Ende des ventralen Blattes der Hauptolive, was auch für Sus scrofa gilt. Der Hypoglossus zieht lateral an der Olive vorüber.

Sus scrofa (Fig. 15).

Die relativ große ventrale Nebenolive ist von ovaler Form. Von den beiden Blättern der Hauptolive schwillt das kürzere dorsale in seinem lateralen Abschnitt bauchig an, eine Erscheinung, die besonders beim Elefanten ins Extrem geht. Die etwas gekrümmte dorsale Nebenolive ist etwa halb

so lang wie die Falte der Hauptolive. Der Hypoglossus zieht in einigem Abstand lateral an der Olive vorüber.

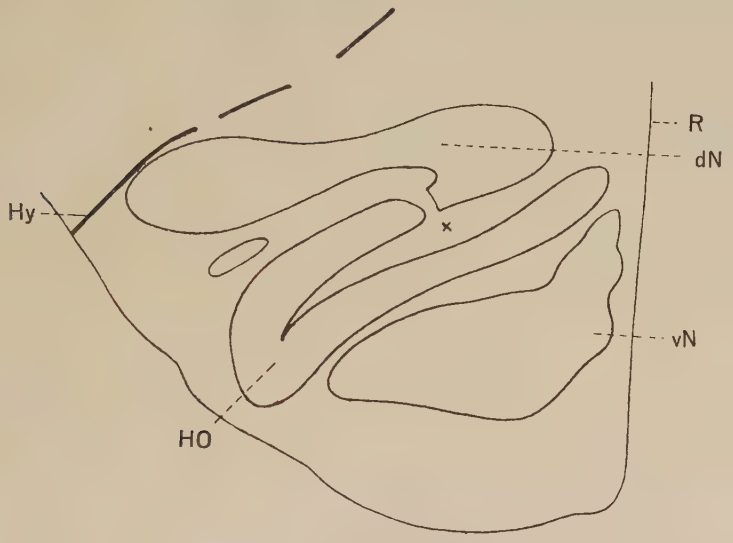

Fig. 14.
Ovis aries, Schaf (etwa 30 ×).

Fig. 15.
Sus scrofa, Schwein (etwa 30 ×).

Williams (8), S. 131, spricht wieder von einer S-Form. „Ventromedial von der Olive befindet sich eine kompakte, am Querschnitt dreieckige Masse . . ., dorsal findet sich ein mehr kommaförmiges Gebilde." Diese beiden Teile dürften wohl der ventralen und dorsalen Nebenolive

entsprechen. „Die Olive auf der Höhe zeigt nicht die gute Entwicklung der Rodentia, sondern besteht aus einer einzigen Schlinge, beinahe kreisförmig mit einer Einsenkung an der ventralen Seite.“

Hyrax capensis (Fig. 16).

Von den vier Blättern fällt besonders die dorsale der beiden mittleren, der Hauptolive, dadurch auf, daß ihre laterale Hälfte zu einer etwa rhombischen Gestalt verbreitert ist. Der mediale, gerade und relativ schmale Abschnitt des dorsalen Blattes der Hauptolive bildet mit der ebenfalls geraden, etwa gleich breiten und sehr langen dorsalen Nebenolive einen

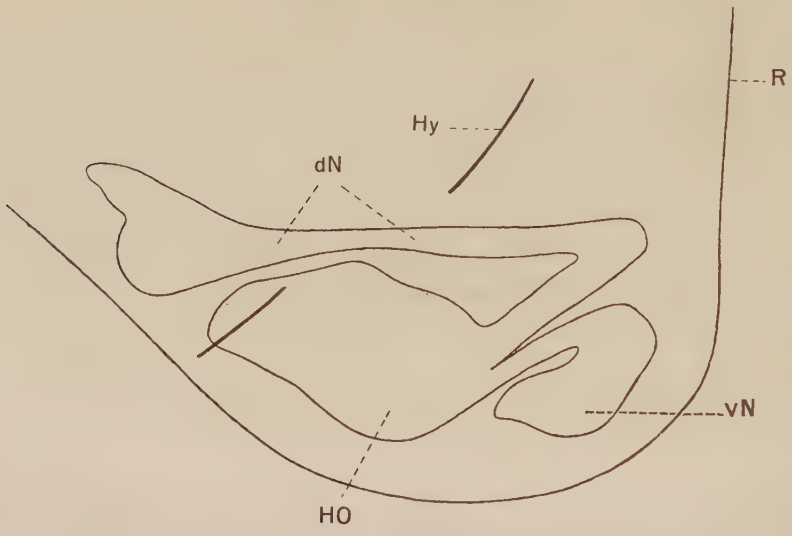

Fig. 16.
Hyrax capensis (etwa 30 ×).

Winkel von etwa 60°. An ihrem lateralen Ende schwillt die dorsale Nebenolive keulenförmig an. An den schmalen und kurzen ventralen Schenkel der Hauptolive schließt sich hakenförmig die ebenso kurze ziemlich breite ventrale Nebenolive an. Der Hypoglossus halbiert ungefähr die dorsale Nebenolive und durchquert die laterale Ecke des rhombischen Teiles der Hauptolive.

Elephas (Fig. 17).

Bezüglich der Verbreiterung des dorsalen Blatts der Hauptolive kann man Hyrax als Übergangsstadium ansehen von dieser nur angedeuteten Erscheinung beim Schwein zu dem Extrem beim Elephanten. Man spricht

bei den unter einem sehr spitzen Winkel mit der Raphe dorsalwärts konvergierenden Blättern der Hauptolive besser von einem medialen und einem lateralen Blatt. Während das mediale Blatt der Hauptolive sehr schmal ist, bildet das laterale ein unregelmäßiges Oval, dessen Längsdurchmesser, fast der Raphe parallel, etwas länger ist als das mediale Blatt, und dessen etwa horizontaler Querdurchmesser nur wenig kürzer ist als das mediale Blatt der Hauptolive. Die dorsale Nebenolive ist ebenso schmal und fast

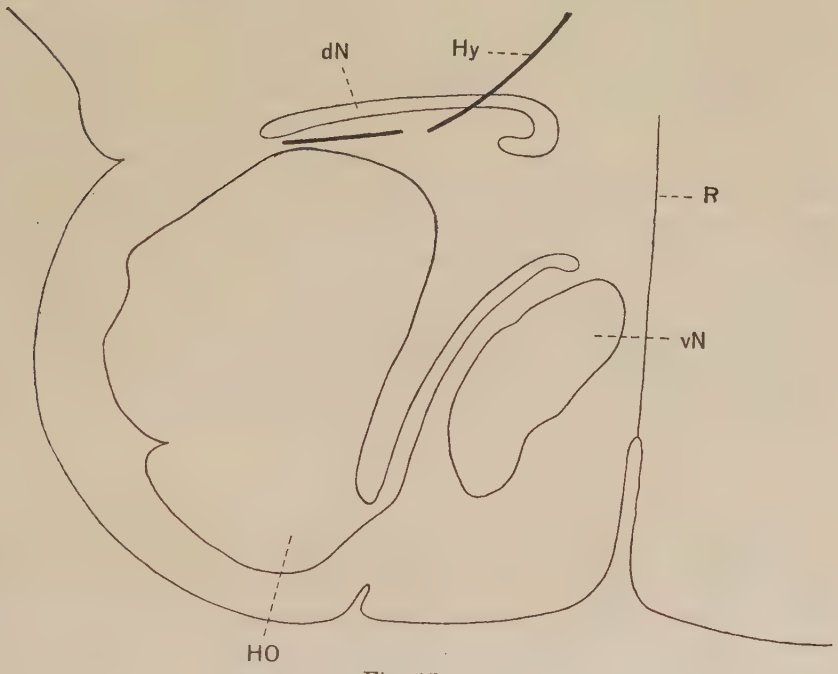

Fig. 17.
Elephas (etwa 8 ×).

ebenso lang wie das mediale Blatt der Hauptolive. Sie steht fast senkrecht zur Raphe und ist an ihrem medialen Ende hakenförmig gekrümmt. Die ventrale, bzw. mediale Nebenolive, etwas kürzer als das mediale Blatt der Hauptolive und in ihrem Längsdurchmesser dieser etwa parallel, hat die Form einer Bohne.

Der Hypoglossus durchquert die dorsale Nebenolive und zieht dann in fast horizontaler Richtung dorsal an der Masse des lateralen Blatts der Hauptolive vorüber.

Equus caballus (Taf. I, Fig. 2).

Von den vier Blättern sind die drei dorsalen, die dorsale Nebenolive und das Doppelblatt der Hauptolive, einander parallel und zeigen im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Ungulaten eine gleichmäßige Breite. Auch ist ihre Entfernung voneinander weiter als bei Schaf und Schwein, so daß das Doppelblatt der Hauptolive etwa die Form eines — allerdings sehr hohen und schmalen — großen lateinischen U hat. Die kurze, breitere ventrale Nebenolive erinnert an die der vorher beschriebenen Ungulaten. Der Hypoglossus zieht lateral von den Blättern vorüber. Des Kernes *N x* (s. Anhang) wegen ist die rechte Seite des Präparates photographiert, da er auf der linken Seite nicht so gut entwickelt war.

Williams (8), S. 132: „Während die Hauptolive wiederum die Form eines undeutlichen S bildet, zeigt sich ventro-medial eine dreieckige, unscharf begrenzte Masse, die den Eindruck einer Nebenolive hervorruft, aber keineswegs vollständig isoliert bleibt. Das gleiche gilt für eine ähnliche dorsal gelegene Masse, die gleichfalls mit dem Olivenkörper verbunden ist."

Hieraus kann man wohl deutlicher als bisher entnehmen, daß der Zusammenhang der Nebenoliven mit der Hauptolive bei Williams die Unbestimmtheit seiner Deutung von Nebenoliven veranlaßt (s. o.).

Zusammenfassung.

Bei den beschriebenen Ungulaten läßt sich die Vierblätterformation stets deutlich erkennen. Die Variationen gehen stärker ins Extrem als bei einer anderen Säugetierordnung. Von den fünf erwähnten Ungulaten lassen sich Schaf und Schwein zu einer Gruppe zusammenstellen, ebenso Hyrax und Elephant mit dem extremen Kontrast von dünner Blätterbildung (dorsale Nebenolive und ventrales Blatt der Hauptolive) und starker Verbreiterung der Blätter zu flächenförmigen Gebilden (dorsales Blatt der Hauptolive und ventrale Nebenolive). Das Pferd hat ebenfalls seinen eigenen Typus mit Falten von gleichmäßiger, geringer Breite; nur die breitere ventrale Nebenolive erinnert an die anderen beiden Typen.

Ziehen (9), S. 534: „Die Olive der Ungulaten zeigt ähnliche Form- und Lageverhältnisse wie die Oblongata der Karnivoren. Im allgemeinen ist sie erheblich kleiner... Die Neigung zum Zerfall in parallele Blätter (2 bis 4) ist noch größer als bei den Karnivoren."

Williams (8), S. 133: „... sowohl bei den Artiodactylen als bei den Perissodactylen bildet die Olive ein von oben her etwas flach gedrücktes, nicht ganz deutliches S. Man kann erkennen, wie der dorsale Schenkel

des S anfangs isoliert den Eindruck einer dorsalen Nebenolive (Kamel, Fig. 6) hervorruft, die auch tatsächlich bei einzelnen, z. B. dem Schwein, vorhanden zu sein scheint. Medio-ventral oder eigentlich fast ventral befindet sich eine dreieckige oder unregelmäßig geformte Masse, die als ventrale Nebenolive anzusprechen ist. Sie bleibt fast immer isoliert von der Hauptolive.“ Diese Angaben in der Zusammenfassung, besonders bezüglich des Schweins, stimmen mit den Angaben bei der Einzelbeschreibung nicht überein (s. o.). Beim Kamel (Fig. 6), wo der Schnitt dem proximalen Pol schon zu nahe liegt, um ein voll entwickeltes Querschnittsbild zu bieten, kann man rechts besonders deutlich bei der Hauptolive eine schmale ventrale und eine breitere dorsale Falte erkennen, außerdem eine dorsale und eine ventrale Nebenolive.[1]

Sirenen (Fig. 18).

Manatus (Fig. 18).

Das Doppelblatt der Hauptolive bildet wie beim Pferd ein großes lateinisches U. Die ventrale Nebenolive ist ebenfalls der des Pferdes ähnlich, breit und kurz, und damit zugleich der ventralen Nebenolive der übrigen

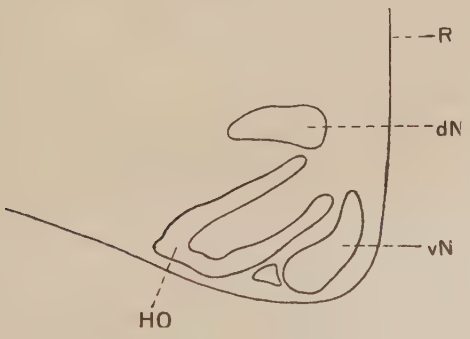

Fig. 18.
Manatus (etwa 30 ×).

Ungulaten ähnlich. Abweichend vom Pferd, gleicht hier die dorsale Nebenolive der ventralen. Wie bei Schaf und Schwein finden sich an der lateralen Peripherie zwischen den Blättern retikuläre Kernmassen, so auf Fig. 18 zwischen ventraler Nebenolive und ventraler Falte der Hauptolive.

---

[1] Vgl. auch die kurzen Bemerkungen von Dexler (1). Eine Beschreibung der Olive des Schafs, Schweins und Rinds gibt auch Pontier (7).

Cetaceen (Fig. 19).

Phocaena communis (Fig. 19).

Von den vier Blättern ist das ventrale, bzw. mediale auffallend groß. Es ist mehr als doppelt so lang wie die beiden mittleren Blätter, die Hauptolive, und mehrfach so breit. Sein Längsdurchmesser ist der Raphe parallel. Das Doppelblatt der Hauptolive hat die Gestalt eines großen lateinischen

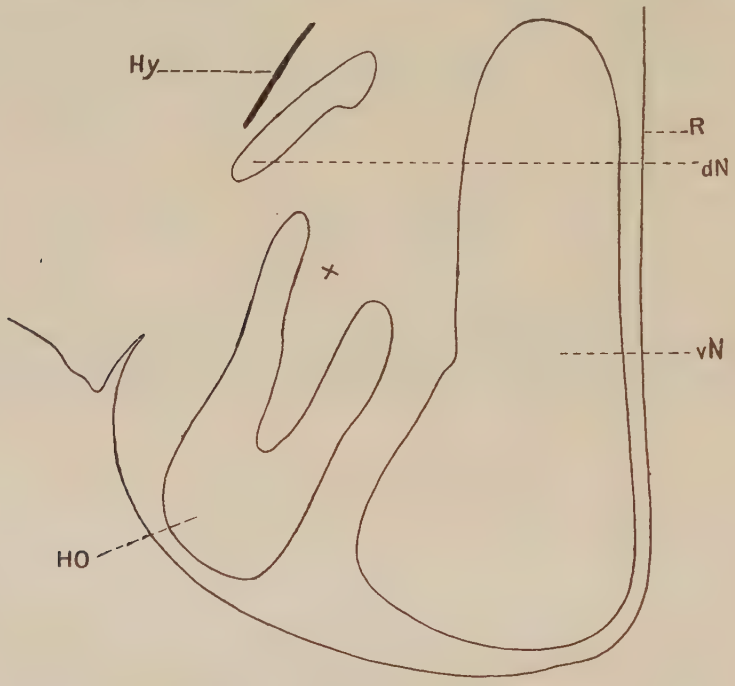

Fig. 19.
Phocaena communis, Tümmler (etwa 30 ×).

U, etwa wie bei Pferd und Manatus, nur sind die Blätter breiter und kürzer. Die dorsale Nebenolive ist noch kürzer und schmäler als die Falten der Hauptolive. Der Hypoglossus zieht lateral an den Olivenfalten vorbei.

Williams (8), S. 133, beschreibt im kaudalen Abschnitt der Medulla die Olive als „eine Schlinge, deren Öffnung lateralwärts gerichtet ist... Hirnwärts nimmt diese eben geschilderte graue Substanz Dreiecksform an, doch zeigt das obere Ende und das untere Ansätze zur Windungsbildung." Es bezieht sich diese Schilderung, die hier auszugsweise zitiert ist, wohl auf die ventrale Nebenolive in ihren kaudalen Abschnitten, wo sie Windungen besitzt. „Später, wenn diese drei geschilderten Oliventeile ihrem

Ende sich nähern, erscheint ein neuer Teil mit ähnlicher Form wie die Hauptolive der früher geschilderten Tiere.“

Die in Kükenthal und Ziehen (5) für Hyperoodon rostratrum gegebene Beschreibung trifft für Fig. 21 fast ganz genau zu.

Es sei hier noch von denselben Autoren S. 121 die Beschreibung für

Beluga leucas

zitiert: „Als Olive bezeichnen wir hier (vgl. proximaler Abschnitt der Medulla) die laterale, mit deutlichem Hilus versehene Ganglienzellenmasse, welche an der Oberfläche eine deutliche Vorwölbung hervorbringt. Der Hilus öffnet sich dorso-medialwärts. Die Fältelung des Olivenblatts ist gering. Der untere und zugleich mediale Schenkel ist schmäler, der obere laterale breiter und kürzer. Dorsomedialwärts vom letzteren liegt die äußere Nebenolive. Die gewaltige kompakte graue Masse, welche medialwärts von der Olive liegt und die Raphe fast berührt, ist eine speziell Beluga eigentümliche Bildung. Spitzka bildet für Tursiops tursio Ähnliches ab. In ihrer Lage entspricht sie der Oliva accessoria anterior am meisten. Sie bildet eine dreieckige Masse: die mediale Fläche ist der Raphe parallel, die kurze basale konvex vorgewölbt, die laterale entsprechend dem unteren Schenkel der Oliva inferior leicht konkav eingebogen.“

Zusammenfassung.

In Übereinstimmung mit den Angaben von Kükenthal und Ziehen lassen sich außer der Hauptolive eine mediale und eine laterale Nebenolive erkennen. Auffällig ist die extrem große mediale Nebenolive.

Wie Williams anführt, konnten Hatschek und Schlesinger beim Delphin ebenfalls Haupt- und Nebenolive unterscheiden.

Williams (8), S. 135: „Die Olive der Natantier ... ist vielleicht W-förmig mit medialem Hilus. Zum Unterschiede von dieser auffallenden Reduktion des Hauptteiles ist die ventrale Nebenolive überaus mächtig entwickelt.“

Die W-Form der Olive ist mir nicht recht verständlich. Von einer dorsalen Nebenolive wird nicht gesprochen.

Karnivoren (Figg. 20 bis 23).

Putorius (Fig. 20).

Von den vier Blättern sind die beiden mittleren, die Hauptolive, etwas gekrümmt, mit der Konkavität nach der Raphe zu. Sie sind schmal und

werden lateralwärts nach ihrer Kommunikationsstelle zu breiter. Das dorsale Blatt ist etwas kürzer als das ventrale, eine Erscheinung, die schon des öfteren bei anderen Ordnungen erwähnt worden ist. Die dorsale Neben-

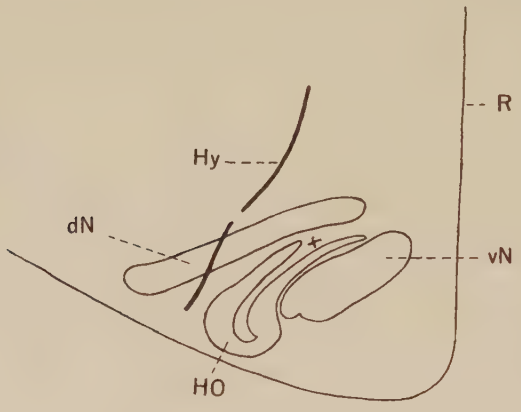

Fig. 20.
Putorius put. (etwa 30 ×).

olive ist etwas breiter und bedeutend länger als die Blätter der Hauptolive. Die ventrale Nebenolive ist etwa halb so lang und doppelt so breit wie die dorsale. Der Hypoglossus durchzieht die dorsale Nebenolive, ohne die übrigen Blätter zu berühren, die medial von ihm liegen.

Diese Beschreibung gilt auch für das Hermelin.

Mustela vulgaris (Fig. 21).

Das Bild ist dem vorigen sehr ähnlich. Auch hier sind die Blätter der Hauptolive schmal, ebenso gekrümmt und nehmen nach der Kommunikationsstelle zu an Breite zu. Die ventrale Nebenolive gleicht der von Putorius. Die dorsale Nebenolive ist auch hier etwa doppelt so lang wie die ventrale, doch schmal und an ihrem lateralen Ende kolbig verdickt. Die Blätter liegen sehr eng aneinander, etwas enger als bei Putorius. Der dorsale Schenkel der Hauptolive ist im Verhältnis zum ventralen noch kürzer als bei Putorius, etwa halb so lang wie der ventrale. Indem die dicht anliegende dorsale Nebenolive mit ihrem medialen Ende das mediale Ende des ventralen Blatts der Hauptolive fast berührt, wird der Hilus versperrt (vgl. Mus rattus Fig. 9).

Williams (8), S. 126, berichtet über Mustela foina: „Auch hier beginnt die Olive bei der Pyramidenkreuzung, um bald die Form eines S zu bekom-

men. Da aber der mediale Teil stark verdickt ist und wiederholte Teilungen aufweist, so ist es schwer, hier deutliche Lappen und Schlingen zu unter-

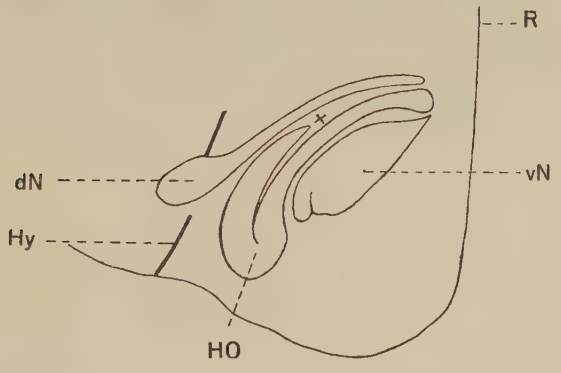

Fig. 21.
Mustela vulg., Marder (etwa 30 ×).

scheiden. Auf der Höhe der Entwicklung weist die Olive zwei ventrale und eine dorsale Öffnung auf. Der medialste der Lappen der Olive ist vielleicht als Nebenolive zu bezeichnen."

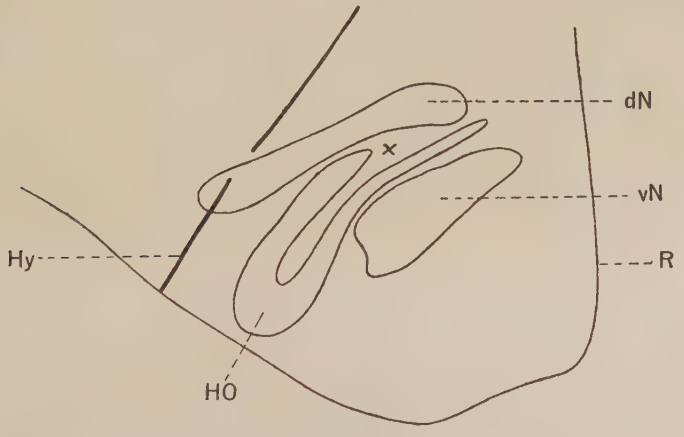

Fig. 22.
Felis domestica, Katze (etwa 30 ×).

Felis domestica (Fig. 22).

Das Bild gleicht fast völlig dem von Mustela, nur ist die dorsale Nebenolive, die hier ebenfalls den Hilus versperrt, breiter und an ihrem lateralen Ende nicht kolbig verdickt; sie gleicht mehr derjenigen von Putorius, doch ist sie weniger lang.

Williams (8), S. 125: „Die Olive entwickelt sich allmählich in zwei Windungen, die eng aneinander schließen, so daß die Form eines S zustande kommt. Die ventrale Schlinge hat ihre Öffnung ventrolateral, die dorsale dorsomedial. Eine Nebenolive ist eigentlich nicht zu differenzieren, obwohl vielleicht ein Teil der ventralen Schlinge als solche aufgefaßt werden könnte."

Die ventrolaterale Öffnung entspricht wohl dem Zwischenraum zwischen ventraler Nebenolive und Hauptolive, die dorsomediale dem Hilus.

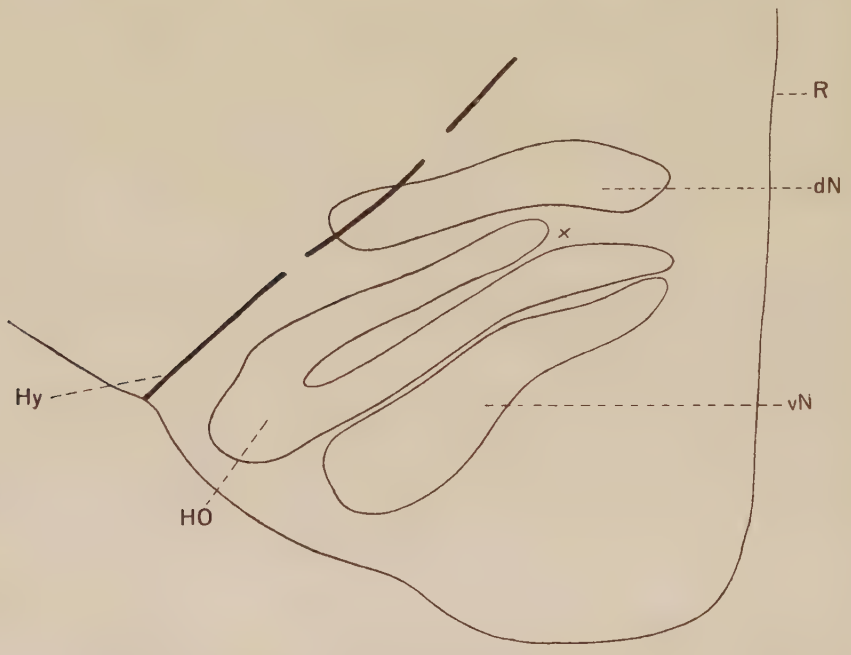

Fig. 23.
Canis familiaris, Hund (etwa 30 ×).

Canis familiaris (Fig. 23).

Das Bild ist dem der Katze ähnlich, nur ist die Längendifferenz zwischen dem dorsalen und dem ventralen Blatt der Hauptolive geringer, die ventrale Nebenolive relativ länger, die dorsale relativ kürzer. Die Blätter sind mehr gleichmäßig breit, wenn auch noch hier die ventrale Nebenolive breiter ist als die übrigen Blätter. Der Hypoglossus durchquert wie bei den anderen Karnivoren die laterale Ecke der dorsalen Nebenolive, während die Hauptolive in einigem Abstand medial von ihm liegt.

Williams (8), S. 125: „Die Olive ... hat gleichfalls die Form eines S, ähnlich jener der Katze. Hier kann man eher von einer medio-ventralen

Nebenolive sprechen, obwohl auch hier diese nicht frei gefunden wird. Während jedoch bei der Katze diese S-Form die Höhe der Entwicklung anzeigt, findet sich beim Hund auf der Höhe der Entwicklung eine Vermehrung der Schlingen derart, daß dorsal und ventral kleine Anhänge an dem S erscheinen, die der Olive eine unregelmäßige Form geben."

Besonders letzterem kann ich nicht beistimmen.

Zusammenfassung.

Die Olivenquerschnittsbilder der hier beschriebenen Karnivoren sind einander so ähnlich wie es in keiner der beobachteten Säugetierordnungen der Fall ist. Es lassen sich stets Hauptolive und beide Nebenoliven deutlich erkennen.

Ziehen (9), S. 533: „Bei den Karnivoren findet sich eine deutliche Fältelung nicht, wohl aber zerfällt die Masse der Olive in mehrere ziemlich scharf getrennte kleinere Anhäufungen grauer Substanz. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieselben nicht nur die Hauptoliven repräsentieren."

Williams (8), S. 127: „Die Grundform der Olive ist bei den Raubtieren ein S. Gewöhnlich tritt an diese Grundform noch eine Schlinge. Es finden sich dann drei Öffnungen, von denen die ventrale und dorsale lateral, die dazwischen befindliche medial gerichtet ist." Letztere dürfte wohl dem Hilus entsprechen, erstere entsprehen dann den Zwischenräumen zwischen der Hauptolive und den beiden Nebenoliven. „Eine medio-ventrale Nebenolive scheint anfänglich vorhanden zu sein, doch erweist sich diese bald als einer der Windungsschenkel des S der Hauptolive. Eine dorsale Nebenolive fehlt vollkommen."

Pinnipedier (Figg. 24 u. 25).

Trichechus rosmarus (Fig. 24).

Von den vier Blättern sind die beiden ventralen, die ventrale Nebenolive mit ihrer keulenförmigen Gestalt und das schmale ventrale Hauptolivenblatt, das an seinem lateralsten Ende an Breite zunimmt, den Karnivoren ähnlich und zum Teil auch dem Elephanten. Nicht stimmt mit den Karnivoren die Tatsache überein, daß das dorsale Blatt der Hauptolive mehrfach so breit wie das ventrale Hauptolivenblatt, gleichmäßig breit und gerade und länger als das ventrale Hauptolivenblatt ist. Die dorsale Nebenolive ist gerade und sehr schmal und gleichmäßig breit und etwa halb so lang wie die dorsale Hauptolivenfalte.

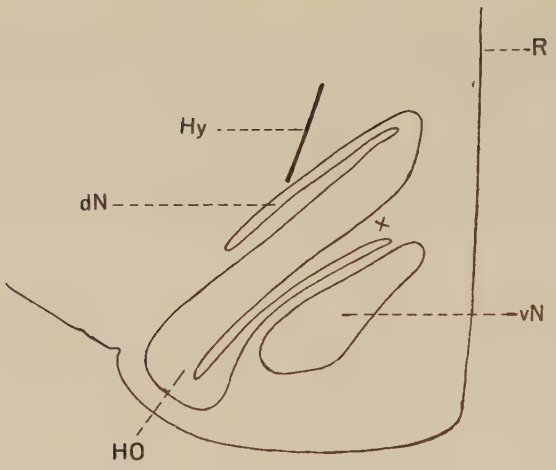

Fig. 24.
Trichechus rosmarus, Walroß (etwa 7 ×).

Phoca vitulina (Fig. 25).

Das Olivenquerschnittsbild ist dem der Karnivoren sehr ähnlich. Auch hier besteht eine Längendifferenz zwischen dem dorsalen und medialen Blatt

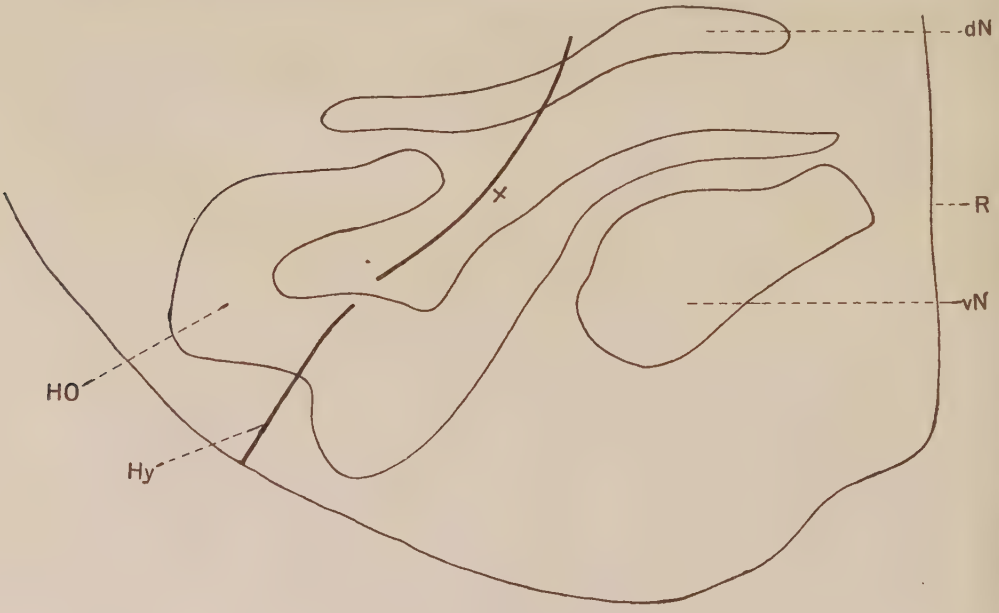

Fig. 25.
Phoca vitulina, Seehund (etwa 30 ×).

der Hauptolive. Auf Fig. 25 beträgt die Länge des dorsalen Hauptolivenblatts etwa $^1/_3$ der ventralen. Das ventrale Blatt der Hauptolive wird ebenso wie bei den Karnivoren lateralwärts breiter und ist mit der Konkavität ventralwärts gekrümmt. Ebenso legt sich die gleichmäßig breite und dem ventralen Hauptolivenblatt an Länge gleichende dorsale Nebenolive etwas vor den Hilus, wenn sie auch dem ventralen Hauptolivenblatt nicht so nahe kommt wie bei den Karnivoren. Die ventrale Nebenolive ist auch hier kurz und breit.

Während bei den Karnivoren s. str. die Hauptolivenblätter dicht aneinander liegen, kann man beim Seehund, da die Blätter der Hauptolive weiter voneinander entfernt sind, außer diesen Blättern ein zu ihnen etwa rechtwinkliges Verbindungsstück unterscheiden (vgl. Pferd, Manatus). Das Verbindungsstück und das dorsale Hauptolivenblatt zeigen eine Andeutung von Windungen.

Eine andere Abweichung von den Karnivoren besteht darin, daß der Hypoglossus die dorsale Nebenolive etwa halbiert, den Hilus der Hauptolive passiert und das Verbindungsstück der Hauptolivenblätter durchquert.

Williams, (8) S. 127, spricht hier, wenn man die Säugetierreihe, wie es hier geschehen ist, aufwärts durchgeht, zum ersten Mal mit Bestimmtheit von der Hauptolive und beiden Nebenoliven und von einem medial gerichteten Hilus: „Später zeigen sich deutlich drei Teile der Olive. Der ventrale, am besten entwickelte, entspricht der medio-ventralen Nebenolive. Der dorsale, nur aus einem Lappen bestehende, ist die dorsale Nebenolive, während zwischen beiden ein ziemlich windungsreiches Gebiet die Hauptolive darstellt.“ ... „Der Hilus der Olive ist medial gerichtet.“

Dräseke (2) gibt folgende Schilderung für Phoca barbata: „Die Nebenoliven sind nicht sicher zu identifizieren.“ Die zu dieser Beschreibung gehörige Fig. 2 entstammt einem viel zu distalen Niveau, so daß sie nicht das vollentwickelte Olivenquerschnittsbild zeigen kann. Sie zeigt wohl die ventrale Nebenolive und einen unvollständigen, durch den Pol gehenden Querschnitt der Hauptolive.“ Außerdem gibt er S. 218ff. eine sehr ausführliche Schilderung der Olive von Trichechus. Er betont die Übereinstimmung der Oliva inferior der Seeraubtiere Phoca barbata und Trichechus rosmarus mit der des Hundes.

Zusammenfassung.

Die Olive von Trichechus rosmarus mit der schmalen dorsalen Nebenolive und dem langen und breiten dorsalen Hauptolivenblatt ist dem Ele-

fanten fast ähnlicher als den Karnivoren[1], das schmale ventrale Hauptolivenblatt und die keulenförmige ventrale Nebenolive gleichen sowohl dem Elefanten wie den Karnivoren.

Die der Karnivorenolive sehr ähnliche Olive des Seehundes erinnert mit der Andeutung von Windungen der Hauptolive an den Oliventypus des Menschen und der höheren Affen.

Williams (8), S. 128: „Die nicht sehr windungsreiche Olive nähert sich jener der Affen mehr als jener der Raubtiere. Insbesondere dadurch, daß die medioventrale Nebenolive und auch die dorsale vollkommen separiert sind".

Bezüglich letzterer Bemerkung s. o. Einleitung und besonders die Besprechungen über die Olive des Pferdes, außerdem zeigen die Figg. 22 bis 26, welche die Karnivorenoliven illustrieren, die Nebenoliven separiert, während auf Fig. 31 (Troglodytis niger) der Zusammenhang der ventralen Nebenolive mit der Hauptolive angedeutet ist.

Prosimier (Fig. 26).

Lemur catta (Fig. 26).

Der Olivenquerschnitt ist dem der Karnivoren ähnlich. Auch ist die ventrale Nebenolive sehr kurz und breit. Der Abstand der Blätter der Hauptolive ist größer als bei den Karnivoren, etwa wie beim Seehund. Die

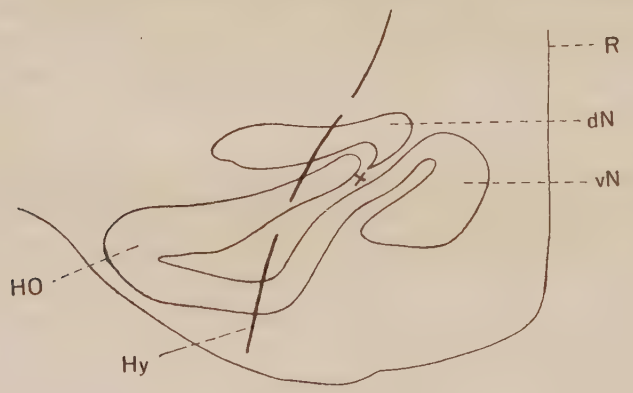

Fig. 26.
Lemur catta (etwa 30 ×).

[1] Da von einer Verwandtschaft zwischen Trichechus und Elephas nicht die Rede sein kann, muß es sich um eine Konvergenzerscheinung handeln. Auch viele andere von mir in dieser Abhandlung hervorgehobene Übereinstimmungen sind vielleicht in letzterem Sinn zu deuten.

Hauptolivenblätter stellen zusammen mit dem queren Verbindungsstück die Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks dar, indem das ventrale Hauptolivenblatt und das Verbindungsstück die Katheten, das dorsale Hauptolivenblatt die Hypotenuse bildet. Die dorsale Nebenolive ist ein wenig vor den Hilus geschoben, eine Andeutung dieser bei den Karnivoren ausgeprägteren Erscheinung. Der Hypoglossus halbiert etwa die dorsale Nebenolive und durchquert den dorsalen Schenkel der Hauptolive und das Verbindungsstück der Hauptolivenblätter.

Williams (8), S. 121 (Fig. 3): „Hier zeigt die Olive ... die Form eines S, doch bekommt sie auf der Höhe der Entwicklung an der unteren Schlinge des S einen weiteren Schenkel. Die medio-ventrale Nebenolive erscheint angedeutet, ist aber in direkter Verbindung mit der Hauptolive. Eine dorsale Nebenolive wird vermißt."

Für Nycticebus iavonicus hat van Londen (6) eine ausführliche Beschreibung gegeben. Er beschreibt „medial und parallel vom Hauptkern einen Streifen, der seiner Lage nach an die mediale Nebenolive erinnert." Bezüglich der dorsalen Nebenolive kommt er zu keiner sicheren Deutung.

Simier (Figg. 27 bis 29).

Hapale (Fig. 27).

Die Olive ist klein und hat eine sehr primitive Form. Es sind vier Blätter von gleichmäßiger Breite zu erkennen. Die beiden mittleren, die Hauptolive, bilden die Schenkel eines spitzen Winkels. Die gleich lange und ebenfalls

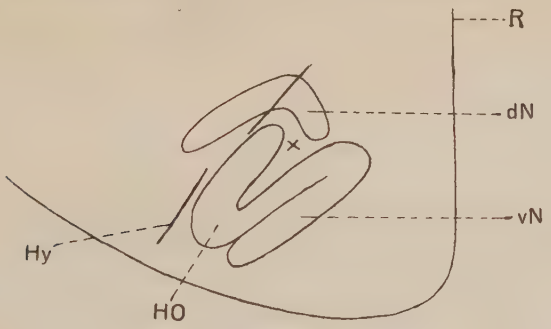

Fig. 27.
Hapale, Seidenäffchen (etwa 30 ×).

gradlinige ventrale Nebenolive liegt dem ventralen Schenkel der Hauptolive ganz dicht an. Die dorsale Nebenolive bildet einen rechten Winkel. Ihr kürzerer Schenkel, senkrecht zu den übrigen Blättern, reicht nahe bis an den

ventralen Schenkel der Hauptolive und versperrt so den Hilus. Der Hypoglossus durchquert die dorsale Nebenolive und zieht lateral an der Hauptolive vorüber.

Macacus (Fig. 28).

Es lassen sich Ähnlichkeiten mit den Karnivoren nachweisen: das dorsale Blatt der Hauptolive ist auch hier kürzer, das ventrale Blatt ist ebenfalls ein wenig gekrümmt, mit der Konkavität ventralwärts, die dorsale Nebenolive versperrt auch hier ein wenig den Hilus, indem sie dem ventralen Hauptolivenblatt angenähert ist. Doch ist die ventrale Nebenolive hier nicht breiter als die anderen Olivenblätter. Am breitesten ist das dorsale Blatt der Hauptolive (dazu s. o. Fig. 24, dann als Extrem Hyrax, Elefant,

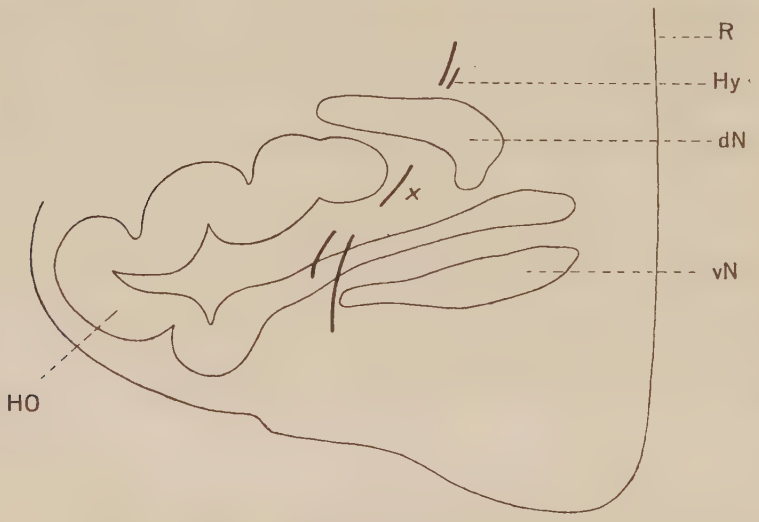

Fig. 28.
Macacus rhesus (etwa 30 ×).

Figg. 16, 17). Indem das dorsale und ventrale Blatt der Hauptolive ähnlich wie beim Seehund und bei Lemur einen gewissen Abstand voneinander haben, kann man wie bei jenen von einem Verbindungsstück sprechen, das mehr noch als beim Seehund eigene Fältelungen zeigt. Was dann als Besonderes gegenüber den bisher beschriebenen Tieren hinzu kommt, sind die Windungen des dorsalen Schenkels der Hauptolive. Der Hypoglossus passiert medialer als beim Seehund und Lemur die dorsale Nebenolive und die Hauptolive, deren ventralen Schenkel er durchquert, so daß ein Teil der dorsalen Nebenolive, der dorsale Schenkel, das Verbindungsstück und ein Teil des ventralen Schenkels der Hauptolive lateral, die anderen Teile

der dorsalen Nebenolive und des ventralen Hauptolivenschenkels und die ventrale Nebenolive medial von ihm liegen.

Williams (8), S. 120, 121, beschreibt wohl einen distaleren Schnitt, wo die Fältelung des dorsalen Hauptolivenschenkels geringer ist. Ist es doch für alle beobachteten Säugetiere gültig, daß nach dem proximalen Pol zu die Olive ihre höchste Entfaltung zeigt.

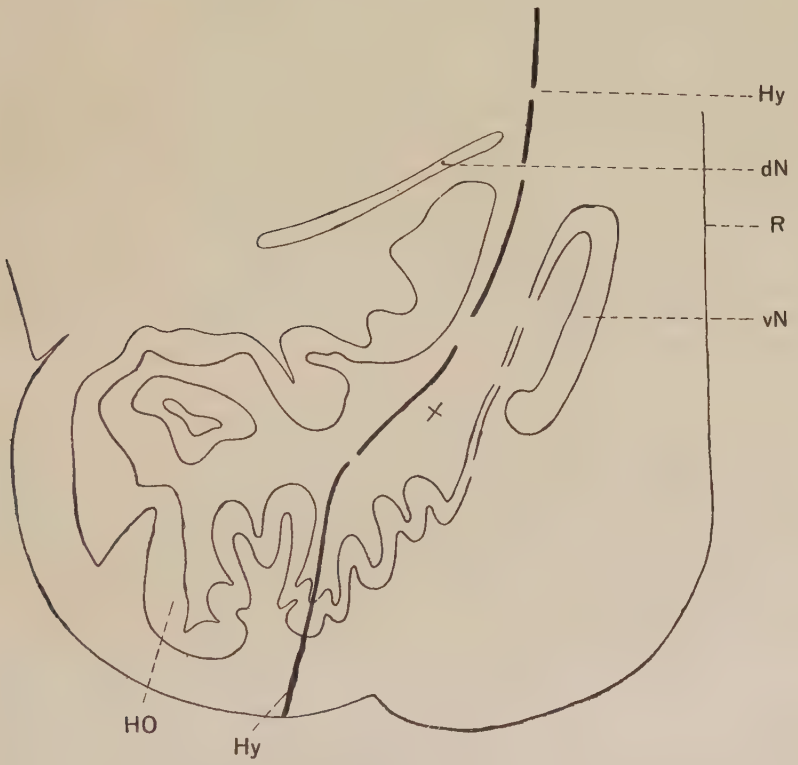

Fig. 29.
Troglodytes niger, Schimpanse (etwa 30 ×).

Williams (8) spricht von „einzelnen größeren Schlingen, welche sich in Form eines S entwickeln.“ Ich muß vermuten, daß er unter den Schlingen die typischen Falten der Gesamtolive meint und so zwischen den sekundären Windungen dieser Falten und diesen selbst nicht streng genug unterscheidet. Weiter sagt er: „Allerdings treten auf der Höhe der Entwicklung an dieses S noch Nebenschlingen heran, so daß schließlich eine geschlossene Form mit medialem Hilus resultiert. So wird die Olive dann menschenähnlicher. Sie zeigt auch begleitende Nebenoliven, die weit kürzer sind als die

Hauptolive. Zunächst beginnt die ventrale Nebenolive aufzutreten, die mit der Hauptolive verschmilzt, später die kürzere dorsale Nebenolive, die gleichfalls verschmilzt."

Troglodytes niger (Fig. 29).

Die Olive gleicht schon völlig der menschlichen. Es sei nur auf den, wenn auch nur durch einen unterbrochenen Streifen grauer Substanz angedeuteten Zusammenhang der ventralen Nebenolive mit dem ventralen Schenkel der Hauptolive hingewiesen. Man kann auch hier noch ebenso wie beim Menschen trotz der reichen Fältelung der Hauptolive einen dorsalen und einen ventralen Schenkel und das Verbindungsstück dieser Schenkel unterscheiden. Der Hypoglossus passiert die Olive lateraler als beim Menschen und medialer als bei Macacus: er durchquert den ventralen Schenkel der Hauptolive, so daß ein Teil dieses Schenkels, das Verbindungsstück und der dorsale Schenkel der Hauptolive und die dorsale Nebenolive lateral, der andere Teil des ventralen Hauptolivenschenkels und die ventrale Nebenolive medial von ihm liegen.

Zusammenfassung.

Die Olive der Affen zeigt auf der höchsten Stufe große Ähnlichkeit mit der des Menschen, andererseits auf einem niedrigeren Entwicklungsstadium nähert sie sich besonders der Olive der Karnivoren und damit ist für die Homologisierung die Brücke gegeben von der Olive der Säugetiere zu der des Menschen.

Williams (8), S. 122: „Bei dem Affen läßt sich in der absteigenden Reihe deutlich eine Abnahme des Windungsreichtums der Olive erkennen ... Bei den Affen finden sich ferner beide Nebenoliven; die medio-ventrale, die immer einen direkten Zusammenhang mit der Hauptolive erkennen läßt, ferner eine dorsale, die zum Teil geringer, zum Teil besser (Ateles) entwickelt ist als die des Menschen. Der Hilus der Olive liegt bei allen Affen medial."

Diese Angaben scheinen mir mit den Einzelbeschreibungen nicht vollständig in Einklang zu stehen.

Vgl. auch die Abbildung der Olive von Hylobates bei Ziehen.

Mensch (Taf. II, Fig. 3).

Eine Beschreibung der Olive des Menschen erscheint überflüssig. Die Figur ist hauptsächlich beigegeben, um den Kern *Nx* zu zeigen (s. Anhang).

Gesamtüberblick.

Die Figuren und ihre Beschreibung haben wohl den Beweis dafür erbracht — was in der Einleitung als Behauptung aufgestellt ist —, daß die untere Säugetierolive die ganze Säugetierreihe hindurch gleiche Bestandteile erkennen läßt, die Hauptolive und die beiden Nebenoliven. Abgesehen von dem niedrigsten Entwicklungsstadium bei den Aplazentaliern wo die Hauptolive ein rundliches Gebilde darstellt, besteht die Hauptolive in der ganzen Säugetierreihe aus zwei Blättern. Bei den Marsupialiern erkennt man noch die Genese der Falte der Hauptolive aus einem rundlichen Gebilde: durch eine mediale Einkerbung, die bei weiterer Entwicklung, und zwar schon bei den Insektivoren, immer tiefer wird. Der Abstand der beiden Blätter wird dann mit dem Aufsteigen in der Säugetierreihe größer, so daß die Falte der Hauptolive z. B. die Form eines großen lateinischen U bekommt (Pferd, Manatus) und daß man schließlich außer den beiden Blättern der Hauptolive noch ein Verbindungsstück unterscheiden kann (Phoca, höhere Affen, Mensch). Jedenfalls besteht die Olive bei allen Säugetierordnungen außer den Monotremen aus vier einander mehr oder weniger parallelen Blättern, von denen die beiden mittleren mit medialem Hilus und lateraler Kommunikation die Hauptolive, die Blätter dorsal und ventral von ihnen die dorsale und ventrale Nebenolive darstellen. Bei fast allen Tieren (außer Mensch und den höchsten Affen) stehen die Nebenoliven mit den Blättern der Hauptolive medial im Zusammenhang, doch nur streckenweise, so daß, da die Schnitte nicht daraufhin ausgewählt sind, dieses auf den Figuren nicht immer gezeigt wird. Es dürfte dies also nicht von so großer Bedeutung sein, daß man nur dann von Nebenoliven sprechen könnte, wenn sie isoliert sind, wie es Williams zu tun scheint. Scheinbar ist die vollständige Ablösung der Nebenolive von der Hauptolive beim Menschen und bei den höheren Affen sekundär entstanden, indem vielleicht unter dem mechanischen Einfluß von stärker entwickelten Fasersystemen die Nebenoliven von der Hauptolive gewissermaßen losgerissen wurden, z. B. scheint die ventrale Nebenolive beim Menschen und den höchsten Affen dorsalwärts verschoben zu sein durch die im Verhältnis zu anderen Säugetieren bedeutend stärkeren Pyramiden und dadurch ihren Zusammenhang mit der Hauptolive verloren zu haben, s. Fig. 29 Troglodytes, wo die Genese der Loslösung der ventralen Nebenolive zu beobachten ist, Taf. I, Fig. 3, Mensch, wo die ventrale Nebenolive so weit dorsalwärts verschoben ist, daß der ventrale Schenkel der medio-ventralen Nebenolive als Verlängerung des kurzen ventralen Hauptolivenblatts erscheint, ja noch etwas dorsal von diesem, schon im Hilus also, gelegen ist und daß der mediale Schenkel der medio-ventralen Nebenolive dementsprechend keinen Zusammenhang mit dem ventralen

Schenkel der Hauptolive mehr haben kann, vgl. dazu Taf. I, Fig. 1, die Lage der wie beim Menschen winkelmaßförmigen ventralen Nebenolive des Kaninchens. Ein Analogon hierzu ist wohl die Erscheinung, daß mit zunehmender Entwicklung der interolivären Fasersysteme die Oliven die Säugetierreihe aufwärts weiter von der Raphe abgedrängt werden.

Als charakteristische Eigenschaften, gewissermaßen als Normeigenschaften der Vierblätterformation der Olive, wie sie bei den meisten Säugetierordnungen sich finden (Marsupialier, Insektivoren, Rodentien, Ungulaten (Schaf, Schwein), Karnivoren, Pinnipedier und niedere Affen), seien folgende genannt: die Nebenoliven sind kürzer als die Blätter der Hauptolive, besonders die ventrale. Die ventrale Nebenolive übertrifft die anderen an Breite und neigt zur ovalen Form. Die Hauptolivenblätter nehmen häufig lateralwärts an Breite zu, die dorsale ist oft kürzer und breiter als die ventrale. Die dorsale Nebenolive hat Neigung, sich dem ventralen Hauptolivenblatt über das kürzere dorsale Hauptolivenblatt hinweg zu nähern und so den Hilus zu versperren. Der Längsdurchmesser der Olivenblätter — da sie einander gewöhnlich ungefähr parallel sind, kann man von einem gemeinsamen Längsdurchmesser zur Bestimmung der Richtung sprechen, wenn dies nicht der Fall ist, die Gerade, welche die Öffnung des Hilus mit der gegenüberliegenden Kommunikationsstelle der Hauptolivenblätter verbindet — bildet gewöhnlich mit der Raphe einen Winkel von ungefähr $^1/_2$ R. Der Hypoglossus durchquert gewöhnlich die dorsale Nebenolive und den lateralen Abschnitt der Hauptolive.

Einen Mangel an diesen Normeigenschaften, einen primitiveren Typus, in dem die Blätter weniger voneinander verschieden sind, zeigen die Chiropteren und Edentaten. Ebenso ist die Olive von Hapale so primitiv, daß für sie nur ein Teil der oben aufgezählten Normeigenschaften gilt; es zeigt sich bei den gleichförmigen Olivenblättern nur die charakteristische Versperrung des Hilus durch die dorsale Nebenolive. Auch steht von den Ungulaten das Pferd mit seiner U-förmigen Hauptolive, deren Blätter gleichmäßig breit sind, ein wenig abseits, desgl. auch die ihm sehr ähnliche Sirene Manatus; andererseits haben beide die ovale Form der ventralen Nebenolive als charakteristisches Merkmal.

Die übrigen Olivenformen lassen sich dann als Variationen auffassen, indem eine oder einige der Normeigenschaften ins Extrem gehen und dadurch mitunter die Beziehung zu den übrigen „normalen“, d. h. der Mehrzahl der Säugetiere eigentümlichen Formen fast verwischt wird.

Diese Variationen lassen sich auf drei Gruppen verteilen:

1. Die Gruppe der höheren Affen und des Menschen, bei denen die Hauptolive, besonders ihr dorsales Blatt, eigene Windungen erhält und so die Länge

der ungefältelten Nebenoliven um ein Vielfaches übertrifft, so daß hier die oben unter den Normeigenschaften genannte Erscheinung, daß die Hauptolivenblätter länger sind als die Nebenoliven, zum Extrem wird. Phoca und Macacus, bei denen die Hauptolive nur wenig gefaltet ist, überbrücken die Kluft zwischen diesem Extrem und der gewöhnlichen Form der Hauptolive. Außerdem sind die Hauptolivenblätter und die dorsale Nebenolive gleichmäßig breit, worin diese Gruppe mit Pferd und Manatus einigermaßen übereinstimmt.

2. Die Gruppe von Elefant und Hyrax, bei denen die oben genannte Normeigenschaft, daß das dorsale Hauptolivenblatt häufig breiter ist als das ventrale, in das Extrem gesteigert ist; besonders bei dem Elefanten ist das dorsale Blatt der Hauptolive so groß, daß es zu den anderen Blättern einen starken Kontrast bildet. Trichechus rosmarus stellt das Übergangsstadium von der Norm zu diesem Extrem dar.

Gruppe 1 und 2 lassen sich in eine gewisse Parallele setzen, indem bei beiden derselbe Oliventeil, das dorsale Blatt der Hauptolive, eine extreme Vergrößerung erfährt: bei 1, indem das Olivenblatt länger wird und sich faltet, bei 2 durch Breitenzunahme.

3. Die Gruppe der Cetaceen, bei denen die ventrale Nebenolive extrem groß wird durch Zunahme ihres transversalen Durchmessers. Daß die ventrale Nebenolive breiter ist als die anderen Olivenblätter gehört zu den Normeigenschaften der Säugetierolive. Auch bei den Ungulaten, denen die Cetaceen auch in ihrer übrigen Organisation nahe stehen, ist die ventrale Nebenolive schon relativ größer, besonders relativ breiter als bei den übrigen Säugern.

Williams (8), S. 140/141, stellt demgegenüber vier Typen auf, nämlich:

„1. Den Typus der menschlichen Olive ... Er findet sich lediglich bei Mensch und Affen.

2. Den Typus der Chiropteren (und Insektivoren).

3. Den Raubtiertypus (außerdem bei Ungulaten, Natantiern und Marsupialiern mehr oder minder gut erkennbar).“

Er fügt hinzu: „Vielleicht könnte man als 4. Typus den der Natantiern abscheiden.“ Doch wird die Möglichkeit, „daß man es nur mit einer Variation zu tun hat“, erwogen.

Als „tiefststehender Typus“ wird der zweite angesehen, dann folgt als höherstehender der dritte, dann der erste als höchster.

Entsprechend den großen Differenzen in Beobachtung und Deutung, wie sie zwischen der Williamschen und meiner Arbeit bestehen, kann ich auch diese Typengruppierung nicht anerkennen. Die Insektivoren, bei denen ich ebenso wie bei den Chiropteren schon die typische Formation beobachtet habe, würde ich zu den Rodentien stellen. Sie entsprechen dem allgemeinen Typus der Säugetierolive.

Wenn ich Typen aufstellen sollte, etwa analog wie hier Williams, so möchte ich als ersten niedrigsten Typus den der Monotremen nennen, wo die Hauptolive noch das Vorstadium der späteren Falte bildet. Dann käme Typus 2, wo die Vierblätterformation schon ausgebildet ist, zu diesem würde ich die übrigen Säugetierordnungen stellen. Dieser 2. Typus verzweigt sich dann in Variationen, von denen die Olive des Menschen und der höheren Affen als Progression in gerader Linie, gewissermaßen als Krone des morphologischen Stammbaums angesehen werden kann, die der Cetaceen und des Elefanten als Abzweigungen von den Ungulaten.

Wenn man will, kann man Chiropteren und Edentaten dann noch als zwei Einzeltypen auffassen. Vor allem wird es zur Aufklärung der Stellung dieser beiden Ordnungen noch der Untersuchung zahlreicherer Gattungen und evt. auch einer Untersuchung der Entwicklungsgeschichte bedürfen.

Anhang.

Es seien noch einige Bemerkungen über Kerne in der Olivenperipherie hinzugefügt. Beim Menschen zeigt sich bei Nissl-Präparaten auf Querschnitten etwa des mittleren Olivendrittels an der lateralen Ecke der ventralen Nebenolive eine Gruppe von Zellen, die, größer und mehr oval-spindelförmig als die Olivenzellen, sich schon bei schwacher Vergrößerung deutlich von diesen unterscheiden (Taf. II, Fig. 5). Die Zellen haben vielleicht Ähnlichkeit mit denen des Nucleus arciformis, was jedoch erst bei genauerer Untersuchung entschieden werden kann. Taf. II. Fig. 3 zeigt diesen Kern *Nx* bei Weigert-Palfärbung, wo er wohl leicht als ein Teil der ventralen Nebenolive aufgefaßt werden könnte. Jedenfalls handelt es sich nicht um Zellen des Nucleus lateralis, die, wie Jacobsohn (3) (s. Taf. I Fig. 3. 4.. Taf. II Fig. 5. 6.) zeigt, ebenfalls ventral von der Olive an einer ähnlichen Stelle vorkommen, allerdings auf kaudalerem Niveau. Ein Homologon des erwähnten Kernes *Nx* auf Taf. II Fig. 3. 5. ist wohl sicherlich *Nx* beim Pferd Taf. I Fig. 2, Taf. II Fig. 4. Auf Nissl-Präparaten fanden sich nämlich hier ebenfalls Zellen, die von denen der Olive durch Größe und Gestalt in gleichem Sinne deutlich verschieden sind. Sie sind bedeutend größer als die Olivenzellen und haben Neigung zur Spindelform. Ähnliche Zellen finden sich in der ventralen Raphe, die wohl den Nucleus ventralis raphes darstellen, der schon von mehreren Autoren (Kohnstamm, Williams) als Homologon des Nucleus arciformis angesprochen ist. Für die Möglichkeit, daß *Nx* beim Pferd ein Homologon des Nucleus arciformis des Menschen ist, spricht das für den Nucleus arciformis charakteristische Lageverhältnis in den Fibrae arciformes externae: *Nx* wird wie der Nucleus arciformis des Menschen von einem Stratum dorsale und ventrale der Fasern umfaßt.

Beim Kaninchen zeigt sich an entsprechender Stelle ebenfalls ein Kern (Taf. I, Fig. 1), über dessen histologischen Charakter nichts Sicheres ausgesagt werden kann, da auf Nissl-Präparaten nur vereinzelt Ganglienzellen an der lateralen Ecke der ventralen Nebenolive gesehen wurden, die wieder, bedeutend größer als die Olivenzellen, mit denen des ventralen Raphekernes übereinzustimmen scheinen. Auch in einer Palserie vom Meerschweinchen sah ich einen kleinen Kern in gleicher Lage.

Der mit *Nx* bezeichnete Kern beim Pferd läßt sich also mit einiger Wahrscheinlichkeit als ein Homologon des Nucleus arciformis des Menschen deuten, zugleich vielleicht auch ein bei fast allen Säugetieren, besonders Karnivoren, Ungulaten, Rodentien, Insektivoren nachweisbarer Kern, der stets in der Höhe des proximalen Olivenpols seinen größten Querschnitt hat und den ich als Nucleus ventralis raphes bezeichnen möchte. In *Nx* beim Kaninchen — für das Meerschweinchen gilt dasselbe — könnte man ebenfalls ein Homologon des Nucleus arciformis vermuten. Beim Schimpansen sah ich übrigens den Nucleus arciformis, wie er beim Menschen vorhanden ist, nur etwas kleiner, zweimal: einmal an einzelnen Schnitten des hiesigen biologischen Institutes, sodann an einer Serie von Herrn Prof. Jacobsohn.

Herrn Geheimrat Ziehen, dem ich für die Einführung in das anatomische Studium des Zentralnervensystems zu größtem Dank verpflichtet bin, stand mir bei der Ausführung dieser Arbeit mit unermüdlichem Rat zur Seite. Als Direktor der Nervenklinik der Charité überließ er mir die vergleichend — anatomische Seriensammlung der Klinik zu freiestem Gebrauch, ebenso sein Nachfolger, Herr Geheimrat Bonhoeffer, wofür ich auch an dieser Stelle danke.

Etwa die Hälfte der Figuren entstammt dieser Sammlung.

Der Privatsammlung von Herrn Geheimrat Ziehen verdanke ich Fig. 24.

Herr Prof. Köppen und Herr Prof. Jacobsohn stellten mir gleichfalls in liebenswürdigster Weise ihre Sammlungen zur Verfügung. Fig. 5 und Taf. I, Fig. 2 verdanke ich Herrn Prof. Köppen, Figg. 4, 19, 25, 29 und Taf. II, Figg. 3, 4, 5 Herrn Prof. Jacobsohn.

An der so reichhaltigen Sammlung von Herrn Prof. Edinger-Frankfurt a. M., dem ich für die gütige Erlaubnis, sie ohne Einschränkung benutzen zu dürfen, hier nochmals bestens danke, konnte ich schließlich die in Berlin gemachten Studien aufs schönste ergänzen. Figg. 2, 3, 7, 8, 10, 16, 17, 18, 20 sind nach Präparaten dieser Sammlung gezeichnet.

Herrn Präparator Zimmermann spreche ich für die sorgfältige Anfertigung der Photographien meinen Dank aus.

Literaturverzeichnis.

1. Dexler, *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.* 12. Aufl. Berlin 1908. (S. 830.)

2. Dräseke, Vergleichende Anatomie der Medulla oblongata, speziell der Pinnipedier. *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie.* Bd. VII. (S. 126, 218.)

3. L. Jacobsohn, Über die Kerne des menschlichen Hirnstamms. 1909. (*Abhandl. der Akademie der Wissenschaften.*)

4. Koelliker, *Die Medulla oblongata und die Vierhügelgegend von Ornithorhynchus und Echidna.* 1901.

5. Kükenthal und Ziehen, Über das Centralnervensystem der Cetaceen. *Jenaische Denkschriften* 3, 1.

6. van Londen, *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie.* 1903. Bd. 14. S. 353.

7. Pontier, *L'olive chez les mammiferes.* Lille 1901.

8. Williams, Bau und Bedeutung der Oliva inferior der Säugetiere und Vögel. (*Arbeiten a. d. neurol. Institut d. Wiener Universität.* Bd. 17. S. 118.)

9. Ziehen, Centralnervensystem (in Bardelebens *Handbuch der Anatomie.* Bd. IV, 1. S. 533.)

10. Ziehen, Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier. II, 2 (*Zoologische Forschungsreisen in Australien* von Prof. Semon Bd. III).

11. Ziehen, *Denkschr. der med.-naturwiss. Gesellschaft.* Jena 1909. Bd. XV. S. 488.

Lebenslauf.

Am 25. August 1887 wurde ich zu Berlin geboren. Ich besuchte das Gymnasium zu Gumbinnen und das Wilhelmsgymnasium zu Königsberg Pr., von dem ich Ostern 1908 das Zeugnis der Reife erhielt. Die ersten 5 medizinischen Semester studierte ich zu Königsberg, wo ich im Sommersemester 1910 die ärztliche Vorprüfung bestand, die anderen 5 Semester zu Berlin.

In Königsberg hörte ich Vorlesungen der Herren Professoren: Ach, Braun, Dunstan, Ellinger, Flamand, Hermann, Jaffé†, Kaufmann, Klinger, Stieda, Tornquist, Weiß, Zander; in Berlin: Abderhalden, Axhausen, Beitzke, von Bergmann, Bier, Bumm, Flügge, Forster, Goldscheider, Heffter, Hertwig, Heubner, Hildebrand, His, Joachimstal, Jacobsohn, Kaiserling, Killian, Köllner, Köppen, Krückmann, Külbs, Lesser, Edm. Meyer, Nernst, Orth, Passow, Rothmann, Sigwart, F. Strassmann, P. Strassmann, Waldeyer, Ziehen.

Allen meinen Lehrern spreche ich hiermit meinen aufrichtigsten Dank aus.